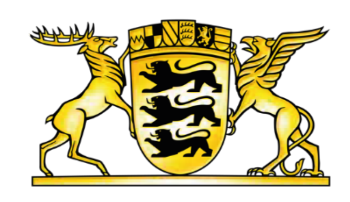


Monitoring-Bericht Klimaschutz 2023

„Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Kommunalverwaltung"
Stadtverwaltung Winnenden und Stadtwerke Winnenden GmbH

1. Fortschreibung (Prozess-Monitoring)



Gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Inhaltsverzeichnis

Anlagen

Anlage 1	Discover e.V. Baumpflanzungen 2021
Anlage 2	Discover e.V. Baumpflanzungen 2022
Anlage 3	Unterhaltsaufwendungen 2023-2027

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Präambel

Die Klimakrise ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Die notwendigen Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen müssen am Ende auf kommunaler Ebene umgesetzt werden. Der Konzern Stadt Winnenden (Stadtverwaltung Winnenden und Stadtwerke Winnenden GmbH) hat sich zum Ziel gesetzt seine Kommunalverwaltung bis in das Jahr 2035 weitgehend klimaneutral aufzustellen (Netto-Null der Treibhausgasemissionen). Dies bedeutet, dass nahezu alle Treibhausgasemissionen, die sich im Verantwortungsbereich der Stadtverwaltung Winnenden befinden, vermieden werden sollen. Der diesjährige Monitoring-Bericht Klimaschutz, stellt in erster Linie, die derzeit laufenden Prozesse dar. Der Weg, hin zu einer klimaneutralen Kommunalverwaltung, erfordert in den nächsten Jahren umfangreiche Maßnahmen und eine Transformation der Energieversorgung. Der Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg (ifeu Heidelberg vom 11.05.2022) hat hierfür folgende Definition:

„Klimaneutral ist eine Kommunalverwaltung dann, wenn die anthropogen verursachten Treibhausgasemissionen und die durch Senken der Atmosphäre entzogenen Treibhausgase bilanziell bei null liegen. Durch die Tätigkeit der Kommunalverwaltung darf das Klima nicht beeinflusst werden.“

Zur Erreichung der klimaneutralen Kommunalverwaltung sind neben der CO_2-Reduktion weitere Zielkennwerte benannt:

- Halbierung des Endenergieverbrauches (vgl. Basisjahr 2020)
- Heizwärmebedarf (Raumwärme, Warmwasser) von unter 50 kWh/(m^2a) für kommunale Liegenschaften anstreben
- Mindestzielwert von 1kWp Photovoltaikleitung pro 10 m^2 überbauter Grundfläche bezogen auf alle Liegenschaften

Der Monitoring-Bericht Klimaschutz 2023 ist die erste Fortschreibung des Monitoring-Berichts Klimaschutz 2022 „Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Kommunalverwaltung“. Auf den Energieverbrauch einzelner kommunaler Gebäude wird in dieser Fortschreibung nicht eingegangen.

Aufgeführt wird der erfasste kommunale Energieverbrauch für das Jahre 2021. Diese Daten werden nach dem Klimaschutzgesetz § 7b (KSG BW) bzw. nach dem seit Februar 2023 gültigen Klimaschutzgesetz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) § 18 „Erfassung des Energieverbrauchs durch Gemeinden und Gemeindeverbände“ in einer Datenbank des Landes Baden-Württemberg erfasst.

Auf Grundlage der erfassten kommunalen Energieverbräuche 2021 wurde eine CO_2-Bilanz für die Stadtverwaltung Winnenden erstellt. Für eine Vergleichbarkeit wurde die Bilanzierung in Anlehnung an die Methode des BISKO-Standards durchgeführt.

1 Kennzahl Heizenergieverbrauch von 34 kommunalen Liegenschaften 2013 bis 2022

Das Stadtbauamt der Stadt Winnenden erfasst seit vielen Jahren den Energieverbrauch von insgesamt 34 ausgewählten Liegenschaften (Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindergärten, Hallen). Diese werden mit insgesamt 28 Erfassungseinrichtungen (Zählereinrichtungen) dokumentiert und ausgewertet. Um den Heizenergieverbrauch je Quadratmeter im Jahr zu erfassen wird für die Heizenergie ein Kennwert ermittelt. Der Heizenergieverbrauch betrachtet den Energieeinsatz für die Raumwärme sowie für die Warmwasserbereitstellung, sofern diese über den zentralen Wärmeerzeuger erfolgt.

Um eine Vergleichbarkeit der einzelnen Verbrauchsjahre 2013 bis 2022 zu ermöglichen wurde eine Witterungs- und Zeitbereinigung vorgenommen. Für die Jahre 2023 bis 2025 erfolgte eine Abschätzung durch das Stadtbauamt.

Das Neue Kommunale Haushalts- und Rechnungswesen sieht vor, Schwerpunkte (Schlüsselpositionen) im kommunalen Handeln zu definieren. Die Schlüsselpositionen dienen als Eckdaten in personeller, finanzieller, zeitlicher und strategischer Sicht.

Die Schlüsselpositionen

- Digitalisierung und Verwaltung 4.0,
- Bildung und Betreuung,
- Ver- und Entsorgung,
- Klimaschutz und
- Eigenbetriebe Stadtbau Winnenden

sollen bis in das Jahr 2024 gelten. Für den Klimaschutz wird die aufgeführte Kennzahl aus dem Heizenergieverbrauch je m^2 im Jahr verwendet (Mittelwert der 34 Liegenschaften).

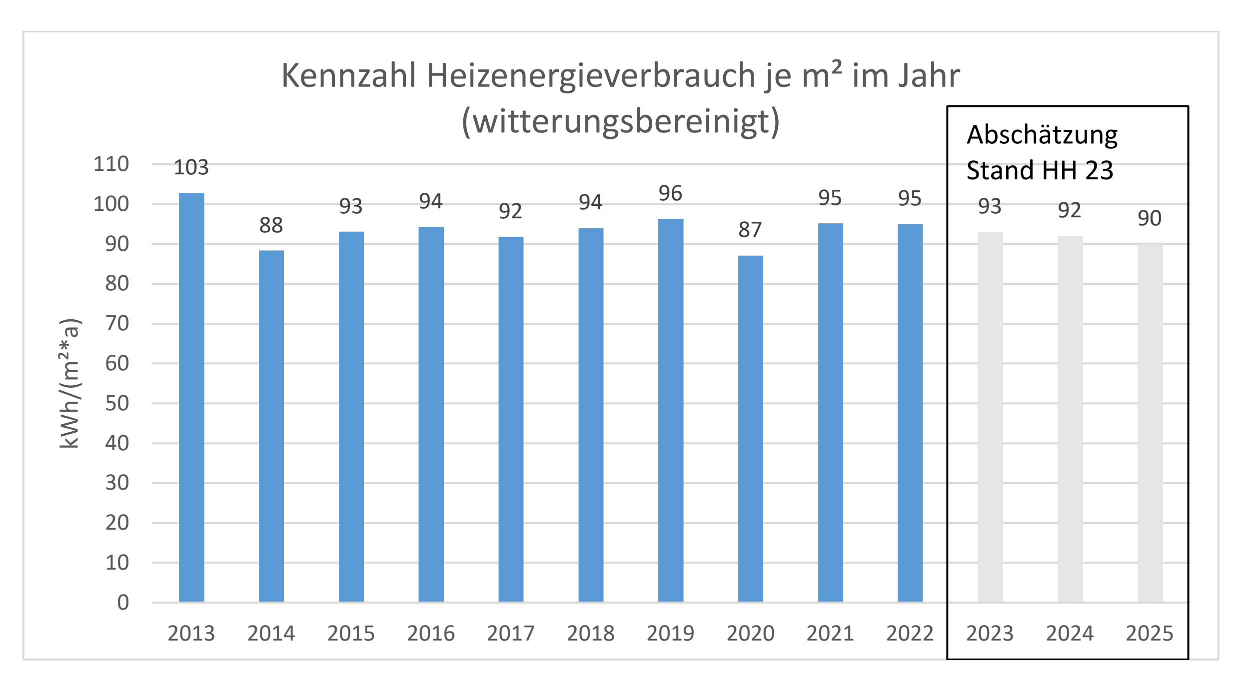


Abb. 1: Kennzahl Heizenergieverbrauch (2013-2022, Abschätzung 2023-2025)

2 Weitere Programme und Prozesse zum Klimaschutz

Aus der Haushaltsmittelanmeldung (HH) 2024 werden Investitionen und Planungsmittel für den kommunalen Klimaschutz und der Klimawandelanpassung aufgeführt. Die aufgeführten Positionen wurden aus der Haushaltsmittelanmeldung, Stand 04.10.2023, entnommen:

Tab. 1: Investitionen / Planungsmittel für den Klimaschutz / Klimawandelanpassung im HH 2024

Bezeichnung	Liegenschaft / Funktion	Ansatz 2023	Ansatz 2024	Plan 2025	Plan 2026	Plan 2027
Hochbau-maßnahme	Ausbau Photovoltaikanlagen Potentialuntersuchung	70.000 €	500.000 €	100.000€	100.000 €	100.000 €
Hochbau-maßnahme	Grundschule Höfen, u.a. Klimaschutz	100.000 €	300.000 €	-	-	-
Hochbau-maßnahme	GS Kastenschule, Sonnenschutz	-	35.000 €	-	-	-
Hochbau-maßnahme	GS Birkmannsweiler, u.a. Klimaschutz	-	200.000 €	-	-	-
Hochbau-maßnahme	Georg-Büchner-Gymnasium u.a. Beleuchtung	-	750.000 €	1.020.000 €	-	-
Investions-zuweisung	Lessing Gymnasium Sanierung Klimaschutz-Plus (Einzahlung vom Land)	1.000.000 €	1.000.000 €	1.501.300 €	-	-
Hochbau-maßnahme	Lessing Gymnasium Generalsanierung	2.150.000 €	4.000.000 €	-	-	-
Stadt-entwicklung	Sanierungsgebiet Nord-Ost (Einzahlung vom Land)	-	77.000 €	95.000 €	90.000 €	60.000 €
Stadt-entwicklung	Sanierungsgebiet Nord-Ost (Abbruch)	-	25.000 €	25.000 €	25.000 €	25.000 €

Stadt-entwicklung	Sanierungsgebiet Nord-Ost (Modernisierung)	-	25.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €
Kombinierte Versorgung	Modernisierung Wunnebad (Einzahlung vom Bund)	1.250.000 €	1.450.000 €	-	-	-
Kombinierte Versorgung	Modernisierung Wunnebad	1.250.000 €	1.450.000 €	-	-	-
Abwasser-beseitigung	Kläranlage Zipfelbach Regenüberlaufbecken	91.000 €	190.000 €	-	-	-
Abwasser-beseitigung	Kläranlage Zipfelbach Erneuerung BHKW	350.000 €	700.000 €	180.000 €	-	-
Abwasser-beseitigung	Kläranlage Zipfelbach Photovoltaik	85.000 €	380.000 €	65.000 €	-	-
Öffentliches Grün/ Landschafts-bau	Landschaftspark Buchenbachaue, Investionszuweisungen	20.500 €	-	-	-	-
Öffentliches Grün/ Landschafts-bau	Landschaftspark Buchenbachaue, Auszahlungen für den Erwerb von Grundstücken und Gebäuden	195.000 €	-	-	-	-
Öffentliches Grün/ Landschafts-bau	Landschaftspark Buchenbachaue, Tiefbaumaßnahmen	50.000 €	-	-	-	-

Für den Unterhalt der kommunalen Liegenschaften wurden Mittel für den Klimaschutz und der Klimawandelanpassung bereitgestellt. Die Unterhaltsaufwendungen sind der Anlage 3 zu entnehmen.

3 Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften 2021

Das Klimaschutzgesetz von Baden-Württemberg regelte mit dem § 7b die „Erfassung des Energieverbrauchs durch Gemeinden und Gemeindeverbände“. Seit Februar 2023 erfolgt die gesetzliche Regelung über das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg § 18 (KlimaG BW). Insgesamt müssen mindestens 80 Prozent des gesamten Energieverbrauchs, pro Kategorie von Energieverbrauchern, erfasst werden. Ausgenommen von der Erfassung sind Energieverbraucher deren jährliche Energiekosten in der Summe unter 500 Euro liegen. Bei den Nichtwohngebäuden werden unter anderem die Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindergärten und Hallen erfasst.

Tab. 2: Kategorien von Energieverbrauchern nach § 7b KSG BW

Nr.	Kategorie	Angaben
1	Nichtwohngebäude	beheizte Nettogrundfläche (NGF), Endenergieverbrauch getrennt nach Strom und Wärme
2	Wohn-, Alten- und Pflegeheime	beheizte Nettogrundfläche (NGF), Endenergieverbrauch getrennt nach Strom und Wärme

3	Sportplätze	Größe der Sportplätze, Endenergieverbrauch an Strom
4	Hallen- und Freibäder	beheizte Nettogrundfläche (NGF), Fläche der Becken, Endenergieverbrauch getrennt nach Strom und Wärme
5	Straßenbeleuchtung	Länge der beleuchteten Straßenzüge, Endenergieverbrauch an Strom
6	Anlagen für Wasserversorgung u. Wasseraufbereitung	Bereitgestellte Wassermenge in m^3, Anzahl der versorgten Einwohnerinnen und Einwohner, Endenergieverbrauch an Strom
7	Kläranlagen	Größenklasse und Einwohnerwert der Kläranlage, Anzahl versorgter Einwohnerinnen und Einwohner, Endenergieverbrauch an Strom

Der Energieverbrauch dieser Kategorien wird seit dem Jahr 2020 von der Stadtverwaltung Winnenden, Amt für Wirtschaftsförderung und Grundstücksverkehr, in eine elektronische Datenbank des Landes Baden-Württemberg eingetragen. Die Daten aus dem Jahr 2020 wurden mit dem Monitoring-Bericht Klimaschutz 2022 veröffentlicht. Die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg, Kompetenzzentrum Energiemanagement, erstellt aus den Daten einen Steckbrief.[1]

Für die Kategorie **1 „Nichtwohngebäude"** wurde der Energieverbrauch von 76 Gebäuden gemeldet. Die gesamte Nettogrundfläche liegt bei 100.493 m^2.

- Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt): 8.322,3 MWh/a
- Stromverbrauch: 1.840,3 MWh/a

Für die Kategorie **2 „Wohn-, Alten-, Pflegeheime"** wurde der Energieverbrauch von vier Gebäuden gemeldet. Die gesamte Nettogrundfläche liegt bei 1.565 m^2.

- Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) 374,1 MWh/a
- Stromverbrauch: 124,5 MWh/a

Für die Kategorie **3 „Sportplätze"** wurde der Energieverbrauch von sechs Plätzen gemeldet.

- Stromverbrauch 50,3 MWh/a

Für die Kategorie **4 „Hallen- und Freibäder"** wurde der Energieverbrauch des Wunnebads und des Mineralfreibads Höfen gemeldet.

- Wunnebad Wärmeverbrauch gesamt (witterungsbereinigt): 2.112.976 kWh/a
- Wunnebad Stromverbrauch: 613.557 kWh/a

Die Wärmeerzeugung für das Wunnebad erfolgt über ein BHKW (Emissionsfaktor Wärme 215 g/kWh) und zu einem kleineren Anteil über die Fernwärme Winnenden:

- Wunnebad BHKW Wärmeverbrauch (nicht witterungsbereingt): 1.664.290 kWh/a
- Wunnebad BHKW Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt): 1.705.897 kWh/a

- Wunnebad FWW Wärmeverbrauch (nicht witterungsbereinigt): 397.150 kWh/a
- Wunnebad FWW Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt): 407.079 kWh/a

Der Strom beim Wunnebad setzt sich zusammen aus eigenerzeugtem selbstverbrauchten Strom von 448.566 kWh aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-Gas) sowie aus 164.991 kWh Strom aus Netzbezug.

- Mineralfreibad Höfen Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt): 21.158 kWh/a
- Mineralfreibad Höfen Stromverbrauch: 12.182 kWh/a

Für die Kategorie **5 „Straßenbeleuchtung"** wurden der Energieverbrauch von rund 118 Kilometer beleuchtetem Straßenzug mit 3.925 Beleuchtungspunkten gemeldet.

- Stromverbrauch: 815.144 kWh/a

Für die Kategorie **6 „Wasserversorgung"** wurde der Energieverbrauch für eine bereitgestellte Wassermenge von 1.690.656 m^3, für 28.640 Einwohner, gemeldet. Für die Bereitstellung von einem Kubikmeter Wasser (m^3 bzw. 1.000 Liter) werden 0,4 kWh Strom benötigt.

- Stromverbrauch: 664.466 kWh/a

Für die Kategorie **7 „Kläranlagen"** wurde der Energieverbrauch der Kläranlage Zipfelbach und der Kläranlage des Zweckverbands „Abwasserklärwerk Buchenbachtal" (ZAB) erfasst, bei der ZAB wird nur der Anteil von Winnenden von rund 55 % bei der Bilanzierung berücksichtigt.[2]

- Kläranlage Zipfelbachtal Gesamt Stromverbrauch: 553.323 kWh/a
- Kläranlage Buchenbachtal (ZAB) Gesamt Stromverbrauch: 771.480 kWh/a
- Kläranlage Buchenbachtal (ZAB) Anteil Winnenden ~55%: 425.101 kWh/a

Der rechnerisch ermittelte Stromverbrauch 2021 für die Kläranlagenleistung für Winnenden liegt bei 978.424 kWh.

Die Globalberechnung für die Abwasserbeseitigung ist eine Methode zur Kalkulation des Abwasserbeitrags. Die Globalberechnung 2023 (vorläufige Fassung 2023) weist zudem die Einwohnerwerte (EW) aus. Kläranlagen werden größenmäßig nach Einwohnerwerten kategorisiert. Die EW-Zahl besteht aus der Einwohnerzahl des Einzugsgebietes und den Einwohnergleichwerten, die unter anderem das Abwasseraufkommen aus der Industrie beziffern. Der Einwohnerwert (EW) ist eine Kennzahl der Schmutzfracht im Einzugsgebiet einer Kläranlage. Die bestehenden Belegungszahlen basieren auf dem Stand vom 31.12.2021. Die zukünftigen Belegungszahlen sind eine Annahme bis zum Jahr 2035.[3]

Tab. 3: Kapazitäten der Kläranlagen für Winnenden

Kläranlage	Gesamt Kapazität	Anteil	EW Winnenden
Zipfelbachtal	32.300 EW	100 % Winnenden	32.300 EW
Buchenbachtal	45.000 EW	54 % Winnenden, 46 % Leutenbach*	24.300 EW
		Kapazitäten Stadt Winnenden	56.600 EW

*(Kläranlage Buchenbachtal Leutenbach 20.700 EW) Quelle: Globalberechnung Winnenden 2023

Tab. 4: Aufstellung Einwohnerwert Winnenden

Bezeichnung	Fläche m^2	Kapazität
Einwohner (in Wohn- und Misch-Gebieten)	4.608.628	28.569 EW
Gewerbe	806.621	9.679 EW
Sondervertrag Fa. Ernteband	-	11.110 EW
	Summe bestehende Belegung	**49.358 EW**
	künftige Belegung Wohngebiete	1.919 EW
	künftige Belegung Gewerbegebiete	1.865 EW
	Gesamtsumme Belegung	53.142 EW
	Rest-Kapazität	3.458 EW

Quelle: Globalberechnung Winnenden 2023

4 Umsetzungskonzept Stand 2023: Handlungsfelder mit Maßnahmen

Der „Konzern Stadt Winnenden" mit Stadtverwaltung und Stadtwerken Winnenden GmbH hat sich, nach einem Beschluss des Gemeinderates, eine klimaneutrale Kommunalverwaltung bis in das Jahr 2035 zum Ziel gesetzt (Netto-Null der Treibhausgasemissionen). Die beschlossenen 11 Handlungsfelder stellen die Grundlage für das jährlich angepasste Umsetzungskonzept dar. Einige Maßnahmen gehen über den Bereich der Verwaltung hinaus und betreffen somit die gesamte Stadt Winnenden, hier sind insbesondere die kommunale Wärmeplanung und der Themenbereich Klimawandelanpassung aufzuführen.

4.1 CO_2-Bilanzierung 2021 Stadtverwaltung Winnenden

Aufbauend auf einer Energiebilanz werden THG-Emissionen / CO_2-Emisisonen mit spezifischen Emissionsfaktoren berechnet. Die energiebezogenen Vorketten der einzelnen Energieträger werden berücksichtigt. Eine Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz / CO_2-Bilanz) gibt wichtige Hinweise auf die wesentlichen Handlungsfelder und kann die Grundlage für langfristige Planungen darstellen.

Das Umweltbundesamt führte ein standardisierte „Bilanzierungs-Systematik für Kommunen" (BISKO) ein. Entwickelt wurde die Systematik durch das ifeu-Institut, das Klima-Bündnis und das Institut dezentraler Energietechnologien. BISKO ermöglicht durch Berechnungsvorschriften und Berechnungsfaktoren eine einheitliche kommunale THG-Bilanz. Der Fokus liegt hier auf

Energieverbräuchen. Graue Energie, Konsumartikel oder Ernährung fließen nicht in die Bilanz mit ein. Der BISKO-Standard wurde entworfen, damit die Erstellung von THG-Bilanzen nicht mit unterschiedlichen Methoden erfolgt (standardisierte Bilanzierungsmethode). Der BISKO-Standard verfolgt den Ansatz der „endenergiebasierten Territorialbilanz".

Die Emissionsfaktoren berücksichtigen neben den CO_2-Emissionen auch die weiteren Treibhausgasemissionen (Stickstoffoxide NOx, Methan CH_4) in CO_2-Äquivalente sowie die energiebezogenen Vorketten der Energieträger (Erzeugung und Transport der Energieträger).[4]

Für die Berechnung von CO_2-Emissionen hat die Landesenergieagentur Baden-Württemberg Emissionsfaktoren inklusiv der Äquivalenten und Vorketten veröffentlicht.[5]

Neben der CO_2-Bilanzierung nach BISKO (Kernbilanz) erfolgt in Kapitel 4.7 eine nachrichtliche Bilanzierung mit den lokalen Kriterien Biogastarif (10% Anteil Biomethan), Ökostromtarif (Laufwasserkraftwerk in Slowenien), die 30-prozentigen Anrechnung der Kompensationsmaßnahmen durch den Verein Discover e.V. sowie die Stromproduktion von Photovoltaikanlagen auf städtischen Liegenschaften (vgl. Kapitel 4.17.3).

Tab. 5: Auswahl CO_2-Faktoren der Energieträger für Wärme

Energieträger	CO_2-Faktor	Einheit	CO_2-Faktor	Einheit
Holz	0,022	tCO_2/MWh	22	gCO_2/kWh
Flüssiggas	0,239	tCO_2/MWh	239	gCO_2/kWh
Erdgas	0,247	tCO_2/MWh	247	gCO_2/kWh
Heizöl leicht / Diesel	0,318	tCO_2/MWh	318	gCO_2/kWh
Fernwärme Winnenden *	0,19038	tCO_2/MWh	190,38	gCO_2/kWh

Quelle: KEA BW BICO2_BW Verwaltung: Holz: GEMIS 4.94, GEMIS 5.0; Erdgas: GEMIS 4.94, GEMIS 5.0; Heizöl: GEMIS 4.94, GEMIS 5.0; Flüssiggas: UBA

Der Stromemissionsfaktor kann lokale stromerzeugende Anlagen deutlich hervorheben (lokaler Mix) oder die Anlagen in einem Bundestrommix einfließen lassen, welcher alle Anlagen in Deutschland zusammenfasst. Beim BISKO-Standard wird für die offizielle Bilanz der Bundestrommix verwendet.[6]

Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung betrug im Jahr 2021 rund 40 Prozent. Im Jahr 2022 stieg der Anteil an erneuerbarer Stromerzeugung auf rund 44 Prozent in Deutschland (Die Bruttostromerzeugung: Insgesamt erzeugte Strommenge nach Abzug des Eigenverbrauchs der Erzeugungsanlage).[7]

Das Umweltbundesamt veröffentlicht jährlich eine Berechnung zur Entwicklung des Kohlendioxid-Emissionsfaktors des „deutschen Strommix". Es ist ein Indikator für die Klimaverträglichkeit der Stromerzeugung. Die wirtschaftliche Erholung nach 2020 sowie die witterungsbedingte geringere Windenergieerzeugung führte zu einer vermehrten Nutzung emissionsintensiver Kohleverstromung. Weitere Einflüsse entstanden durch die Gaskrise, Kernenergieausstieg in Deutschland und die reduzierte französische Kernenergieerzeugung.

Biogastarif: Die Stadtverwaltung Winnenden bezieht für ihre kommunalen Liegenschaften „Biogas 10“. Dabei handelt es sich um 90% Erdgas und 10% Biogas (bilanziertes Biomethan).

Der Bezug von Biogas kann aus dem Herkunftsnachweis (Auszug aus dem dena Biogasregister, 2023) der Stadtwerke Winnenden entnommen werden. Die Einspeisung in das Erdgasnetz erfolgt auf der Gemarkung Torgelow (Mecklenburg-Vorpommern). Ein CO_2-Emissionsfaktor (THG-Emissionsfaktor) wurde nicht ausgewiesen.

Da eine CO_2-Bilanz nur mittels eines CO_2-Faktors für einen Energieträger erstellbar ist wird der Emissionsfaktor von „Biogas 10“ in Kapitel 4.7 in der nachrichtlichen CO_2-Bilanz berechnet und für die weitere nachrichtliche Bilanzierung herangezogen.

Tab. 6: Spezifische Emissionsfaktoren der THG „deutscher Strommix“

Jahr	CO_2-Äquivalente Emissionsfaktor **ohne** Vorketten [g/kWh]	CO_2-Äquivalente Emissionsfaktor **mit** Vorketten [g/kWh]
2021*	418	475
2022**	442	498

Quelle: 20/2023 Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990-2022, Umweltbundesamt Mai 2023, Seite 25; 2021* vorläufig, 2022** geschätzt [31]

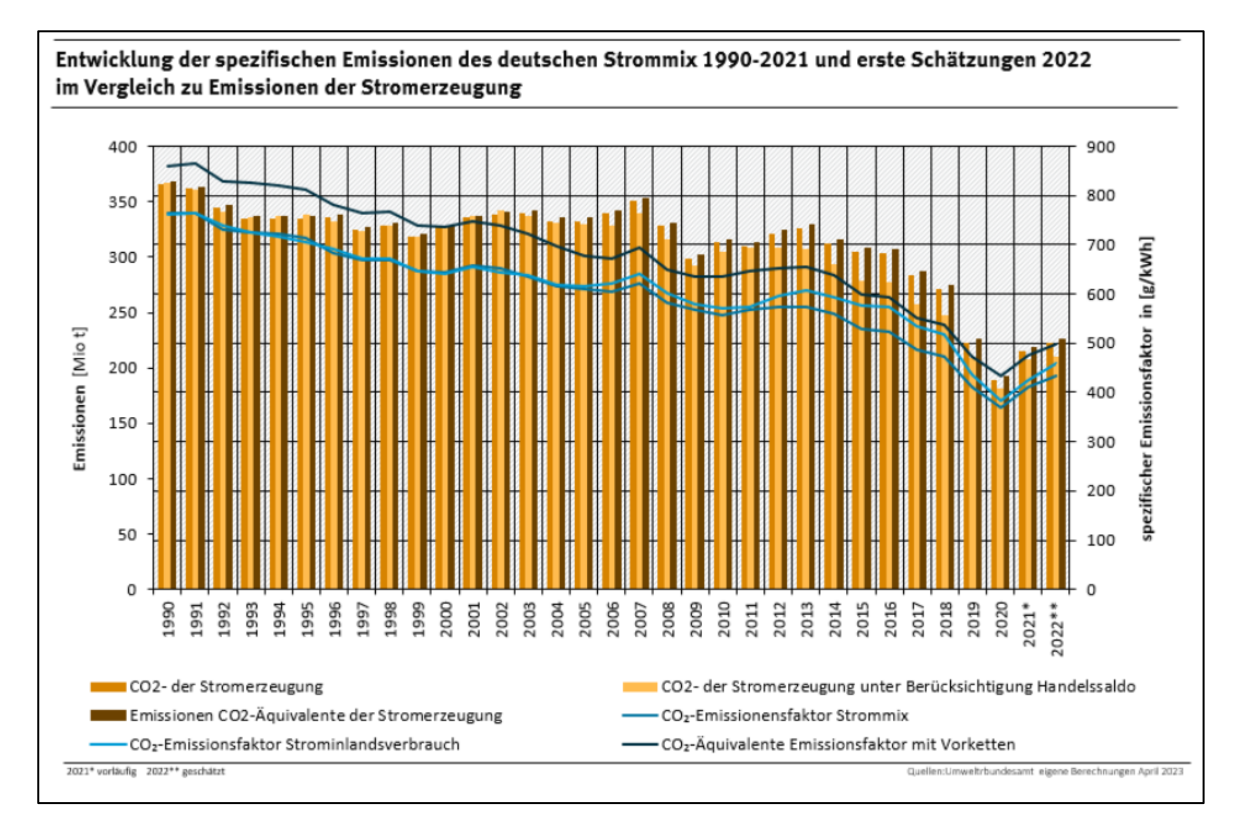


Abb. 2: Entwicklung der CO_2-Emissionen des deutschen Strommix (Quelle: UBA, Stand Mai 2023)[31]

Für das Jahr 2022 gibt es vorläufig, zum Teil geschätzte, Anteile der Energieträger an der Bruttostromerzeugung. Der Anteil an fossilen Energieträger lag bei 49,99 %, erneuerbare Energieträger bei 43,99 % und Kernenergie bei ~ 6 %.[8]

Neben den direkten Emissionen, die im Zuge der Umwandlung von Primärenergieträgern z.B. bei der Verbrennung fossiler und biogener Brennstoffe verursacht werden, sind auch die indirekten Emissionen (sogenannte Vorketten), die außerhalb des Umwandlungsprozess entstehen zu berücksichtigen. Indirekte Emissionen entstehen auch bei der Herstellung von erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen.

Die Emissionsfaktoren für Photovoltaikanlagen setzt sich aus den PV-Modulen, den Invertern, der Unterkonstruktion sowie den elektrischen Leitungen zusammen. Die Umweltbelastungen bei der Herstellung hängt von dem Stromerzeugungsmix ab. Der primärenergiebezogene Emissionsfaktor aus der Vorkette (CO_2-Äquivalente) der Stromerzeugung aus Photovoltaik liegt bei 56,065 g/kWh.[9] Der direkte Betrieb einer PV-Anlage ist emissionsfrei.

4.1.1 Bilanzierungsrahmen

Der Bilanzierungsrahmen für die Kommunalverwaltung umfasst nach dem „Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg“ (ifeu, 2022) folgende Bereiche:

1. Energieverbrauch in den Liegenschaften der Kommune (Wärme, Strom)
2. Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung (Strom)
3. Energieverbrauch der Wasserversorgung (Strom)

4. Energieverbrauch für Abwasserentsorgung /- Behandlung (Strom)
5. Kommunaler Fuhrpark
6. Dienstreisen

Die CO_2-Emissionen für die Bereiche eins bis vier können über die erfolgte Energieerfassung nach dem KlimaG § 18 erfolgen.

Für das Berichtsjahr 2021 wurden im Rahmen der „Erfassung des Energieverbrauchs durch Gemeinden und Gemeindeverbände" insgesamt 80 Liegenschaften in eine elektronische Datenbank eingetragen. Aus den Energieverbräuchen und den Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger wurden die CO_2-Emissionen berechnet. Für die Berechnung wurde der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch verwendet.

Die verwendeten Emissionsfaktoren (CO_2-Äquivalente) für Erdgas, Heizöl stammen von der Seite der Landesenergieagentur KEA BW und aus dem Bilanzierungstool BICO2_BW Verwaltung und den hier aufgeführten Quellen. Für den Emissionsfaktor der Fernwärme Winnenden wurde das FWW Datenblatt 2021 herangezogen. Für die Bilanzierung von Strom wurde gemäß BIKSO der Emissionsfaktor „deutscher Strommix" verwendet (Kernbilanz). Dieser errechnet sich aus den tatsächlich verwendeten Energieträger für die Stromerzeugung. Für die Vergleichbarkeit der jährlichen Energie und CO_2-Bilanzen bedarf es der einheitlichen Erfassung.

4.1.2 CO_2-Teilbilanz für Wärme 2021 (witterungsbereinigt)

- Bei 30 Gebäuden wurde der Energieträger „**Fernwärme**" eingesetzt. Die Fernwärme hatte im Jahr 2021 einen Emissionsfaktor von 190,38 g/kWh. Insgesamt wurden mit Fernwärme 5.157.626 kWh Wärme (witterungsbereinigt) verbraucht (inkl. Hungerberggrundschule). Daraus ergeben sich **981,91 Tonnen CO_2.** (Emissionsfaktor aus dem FWW Datenblatt 2021)

- Bei 22 Gebäuden wurde der Energieträger „**Erdgas**" eingesetzt. Erdgas hat einen Emissionsfaktor von 247 g/kWh. Insgesamt wurden mit Erdgas 2.301.464 kWh Wärme (witterungsbereinigt) verbraucht. Daraus ergeben sich **568,46 Tonnen CO_2**

- Bei neun Gebäuden wurde der Energieträger „**Heizöl**" eingesetzt. Heizöl hat einen Emissionsfaktor von 318 g/kWh. Insgesamt wurden mit Heizöl 598.473 kWh Wärme (witterungsbereinigt) verbraucht. Daraus ergeben sich **190,31 Tonnen CO_2**.

- Bei zwölf Gebäuden wurde der Energieträger „**Heizstrom**" und „Wärmepumpenstrom" eingesetzt (inkl. BZ II Container). Der deutsche Strommix hatte im Jahr 2021 einen Emissionsfaktor von 475 g/kWh (inkl. Vorketten). Insgesamt wurde mit Strom 500.426 kWh Wärme (witterungsbereinigt) verbraucht. Daraus ergeben sich **237,70 Tonnen CO_2.**

- Für die Aussegnungshalle auf dem Waldfriedhof Schelmenholz wird **Flüssiggas** als Energieträger eingesetzt. Flüssiggas hat einen Emissionsfaktor von 239 g/kWh (Quelle UBA). Es wurden 29.791 kWh Wärme (witterungsbereinigt) verbraucht. Daraus ergeben sich **7,12 Tonnen CO_2**.

- Das **Wunnebad** ist an ein BHKW und an das Fernwärmenetz Winnenden angeschlossen:
- BHKW Wärme 1.705.897 kWh/a (Emissionsfaktor 215 g/kWh). Daraus ergeben sich **366,77 Tonnen CO_2**
- FWW Wärme 407.079 kWh/a (Emissionsfaktor 190,38 g/kWh). Daraus ergeben sich **77,50 Tonnen CO_2**

  Für die Wärmeerzeugung entstehen dadurch insgesamt **444,27 Tonnen CO_2**

- Beim **Mineralfreibad Höfen** erfolgt die Wärmeerzeugung mit Erdgas. Im Jahr 2021 lag der bereinigte Wärmeverbrauch bei 21.158 kWh (Emissionsfaktor 247 g/kWh). Hierbei wurden **5,23 Tonnen CO_2** erzeugt.

Im Jahr 2021 wurde für die Wärmeversorgung, der hier aufgeführten Liegenschaften und Anlagen, insgesamt rund 2.435 Tonnen CO_2 erzeugt.

4.1.3 CO_2-Teilbilanz für Strom 2021 (bundesweiter Strommix nach BISKO)

Für die Berechnung der CO_2-Emissionen für den Stromverbrauch im Jahr 2021 konnte die Einteilung nach Kategorien, im Rahmen der Energieerfassung, verwendet werden.

- Kategorie 1: Nichtwohngebäude (76) 874,14 Tonnen CO_2
- Kategorie 2: Wohn-, Alten-, Pflegeheime (4) 59,14 Tonnen CO_2
- Kategorie 3: Sportplatze (6) 23,89 Tonnen CO_2
- Kategorie 4: Hallen und Freibäder 297,21 Tonnen CO_2
- Kategorie 5: Straßenbeleuchtung 387,17 Tonnen CO_2
- Kategorie 6: Wasserversorgung 315,64 Tonnen CO_2
- Kategorie 7: Kläranlagen (Anteil Winnenden) 464,75 Tonnen CO_2

Bei einer Bilanzierung mit dem „deutschen Strommix“ Emissionsfaktor von 475 g/kWh (Jahr 2021) ergeben sich aus dem Stromverbrauch 2.422 Tonnen CO_2

4.1.4 CO_2-Teilbilanz für den kommunaler Fuhrpark 2021

Der kommunale Fuhrpark der Stadtverwaltung Winnenden besteht aus Personenkraftwagen für Verwaltungstätigkeiten sowie aus den Nutzfahrzeugen bei der Feuerwehr, der Stadtgärtnerei und des städtischen Bauhofs. Die Fahrzeuge innerhalb der Verwaltung wurden in den letzten Jahren überwiegend auf Elektroantrieb umgestellt. Die Fahrzeuge werden unter anderem im Rathaus Winnenden geladen. Der Stromverbrauch für die Ladevorgänge fließt somit in den bereits erfassten Stromverbrauch des Rathauses Winnenden mit ein. Die Fahrzeugleistung der Verwaltung, Dienstfahrten mit privaten Fahrzeugen oder sonstige Dienstgänge wurden nicht ausgewertet.

Für eine erste Bilanzierung 2021 des kommunalen Fuhrparks wurde der Treibstoffverbrauch (Diesel, Benzin) für die Fahrzeuge der Freiwilligen Feuerwehr Winnenden, der Stadtgärtnerei und des städtischen Bauhofs für das Jahr 2021 ausgewertet. Folgende Emissionsfaktoren werden bei dem Bilanzierungsprogramm „BICO2BW-Verwaltung“ verwendet:

- 1.000 Liter Diesel erzeugen rund 3,1 Tonnen CO_2
- 1.000 Liter Benzin erzeugen rund 2,7 Tonnen CO_2

Die ausgewerteten kommunalen Fahrzeuge der Stadtverwaltung Winnenden haben im Jahr 2021 insgesamt 41.136,62 Liter Diesel und 2.904,12 Liter Benzin verbraucht. **Das ergibt eine Emission von 133,72 t CO_2.**

Im Jahr 2023 wurde die Fahrzeugflotte der Freiwilligen Feuerwehr Winnenden um einen hybriden Dienstwagen erweitert. Die hybride Variante ist für den alltäglichen Gebrauch als auch für Einsatzfälle geeignet.[10] Für den Bauhof wurden im Jahr 2022 zwei Transporter bestellt deren Antrieb mit Benzin als auch mit Gas funktioniert.[11] Bei der Wahl des Beförderungsmittels haben Dienstreisende neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten insbesondere die Erfordernisse des Klimaschutzes zu beachten. Bei langen Strecken (über 100 Kilometer einfache Strecke) sollten öffentliche Verkehrsmittel bevorzugt werden. Für Dienstgänge und Dienstreisen mit dem Fahrrad, E-Bike oder Pedelec erhalten Dienstreisende 25 Cent für jeden gefahrenen Kilometer. Im Rathaus, am Bengelplatz (Amt 65 / 40) und in der Waiblinger Straße (Amt 23) können Mitarbeitende den Fahrradpool der Stadtverwaltung nutzen. Mitarbeitende der Stadtverwaltung Winnenden erhalten seit Mai 2021 für die Anschaffung eines Pedelecs oder eines Lastenrades einen monatlichen Fahrtkostenzuschuss von 25 Euro erhalten. Bis zum jetzigen Zeitpunkt haben über 50 Mitarbeiter das Angebot genutzt. Die Stadt Winnenden bietet zudem, in Zusammenarbeit mit der SSB AG, einen Zuschuss (50%) für das Firmen-Abo an.

4.1.5 Kommunalverwaltung Winnenden CO_2-Kernbilanz 2021 (BISKO)

Die CO_2-Kernbilanz 2021 für die Stadtverwaltung Winnenden setzt sich folgendermaßen zusammen:

Tab. 7: CO_2-Kernbilanz 2021 (BISKO Standard)

Wärme/ Strom + Energieträger	**Kategorie bzw. Liegenschaft**	**Tonnen CO_2**
Wärme: Fernwärme	30 Gebäude	981,91
Wärme: Erdgas	22 Gebäude	568,46
Wärme: Heizöl	9 Gebäude	190,31
Wärme: Heizstrom	12 Gebäude	237,70
Wärme: Flüssiggas	1 Gebäude	7,12
Wärme: Wunnebad	Hallen- und Freibad	444,27
Wärme: Bad Höfen	Freibad	5,23
Strom: Nichtwohngebäude	76 Gebäude	874,14
Strom: Wohnheime	4 Gebäude	59,14
Strom: Sportplätze	6 Plätze	23,89

Strom: Wunnebad	Hallen- und Freibad	291,44
Strom: Bad Höfen	Freibad	5,79
Strom: Straßenbeleuchtung	118 km	387,17
Strom: Wasserversorgung	-	315,64
Strom: Kläranlagen	Zipfelbach, Buchenbach	464,74
Kommunaler Fuhrpark	Feuerwehr, Stadtgärtnerei, Bauhof	133,72
	Gesamt CO2 in t (2021)	**4.990,67**

4.1.6 Nachrichtliche CO_2-Bilanzierung 2021 mit Biogas 10, Ökostrom, PV, Kompensation

Stromverbrauch 2021 (ohne Strom für Wärme) ergibt 754,63 Tonnen CO_2-Äquivalente

Wärmeverbrauch ergibt 2.249,30 Tonnen CO_2-Äquivalente

Gesamt CO_2-Äquivalente 3.003,93 Tonnen CO_2-Äquivalente

Zum Vergleich: Ohne die Anrechnung des Ökostromes und des Biogas 10 Einsatzes liegen die CO_2-Emissionen für Wärme und Strom bei **4.856,95 Tonnen** CO_2-Äquivalente (ohne Fuhrpark, vgl. Tab. 2).

4.1.6.1 Teilbilanz Ökostrombezug 2021

Die Stadtverwaltung Winnenden bezieht für die kommunalen Liegenschaften zertifizierten Ökostrom von den Stadtwerken Winnenden. Die Zertifizierung erfolgt durch die KlimaInvest Green Concepts GmbH aus Hamburg. Für den Strombezug im Jahr 2023 wurden bei den Stadtwerken Winnenden für 13.400 MWh Ökostrom bis zu 4.690 Tonnen CO_2 weniger in die Atmosphäre abgegeben als bei einer Stromerzeugung durch Energiequellen, wie sie zum Zeitpunkt der Zertifizierung im bundesdeutschen Strommix enthalten sind. Umgerechnet ergibt das eine CO_2-Einsparung von 0,35 Tonnen je Megawattstunde (350 g CO_2-Einsparung je KWh). Setzt man den vorläufigen Emissionsfaktor für die CO_2-Äquivalente von 498 g/kWh (inkl. Vorketten) aus dem Jahr 2022 an, ergibt das einen **Emissionsfaktor von 148 g/kWh** (0,148 t/MWh).

Bei einem Stromverbrauch (ohne Strom für Wärme) von 5.099 MWh im Jahr 2021 ergibt das eine CO_2-Emisison von 754,63 Tonnen (5.099 MWh x 0,148 t/MWh = 754,63 Tonnen CO_2-Äquivalente).

Tab. 8: Übersicht Stromverbrauch 2021 nach Kategorien

Kategorie	**Stromverbrauch in MWh/a**
1. Nichtwohngebäude	1.840,30
2. Wohnheime	124,50
3. Sportplätze	50,30
4. Wunnebad	613,56
4. Mineralbad Höfen	12,18
5. Straßenbeleuchtung	815,14
6. Wasserversorgung	664,47
7. Kläranlagen	978,42
Gesamter Stromverbrauch 2021 (ohne Strom für Wärme)	**5.099**

Das Umweltbundesamt bestätigt mit einem Entwertungsnachweis den Stadtwerken Winnenden den Strombezug aus Wasserkraft. Die Wasserkraftanlage mit einer installierten Leistung von 72,3 MW befindet sich in Slowenien (HE Vuhred – Vuhred 178, 2360 Radlje ob Dravi, Inbetriebnahme 1956). Das *Hidroelektrarna Vuhred* ist ein Laufwasserkraftwerk an dem Fluss Drau.

Das Umweltbundesamt führt in dem Dokument „Emissionsbilanz erneuerbare Energieträger" (Dez. 2022) auf, dass durch erneuerbare Energieträger Treibhausgase vermieden werden. Ein Laufwasserkraftwerk selbst erzeugt beim Betrieb keine direkten Emissionen. Wie bei allen erneuerbaren Energien entstehen die Emissionen überwiegend durch die Vorkette und durch fremde Hilfsenergie.



Abb. 3: Kraftwerk Vuhred (Laufwasserkraftwerk)[32]

4.1.6.2 Teilbilanz Wärmeverbrauch 2021 mit Ökostrom und Biogas 10

Die Stadtverwaltung Winnenden bezieht über die Stadtwerke Winnenden mit dem Tarif „Biogas 10“ ein Gas das zu 90% aus Erdgas und zu 10% aus Biogas besteht.

- Erdgas hat einen Emissionsfaktor von 0,247 tCO_2/MWh[5]
- Biogas hat einen Emissionsfaktor von 0,152 tCO_2/MWh[5]

Setz man das Mengenverhältnis von 90/10 an dann ergibt dies für „Biogas 10“ einen Emissionsfaktor von **0,2375 tCO_2/MWh** (bzw. 237,5 g/kWh). Bei der nachrichtlichen Wärmebilanz ändern sich nur die Energieträger. Erdgas wird zu „Biogas 10“ und bundesdeutscher Strommix wird zu Ökostrom (abgeleiteter Emissionsfaktor 148 g/kWh). Die Emissionsfaktoren für Fernwärme, Heizöl und Flüssiggas bleiben unverändert.

Tab. 9: Nachrichtliche Wärmebilanz (Biogas 10 + Ökostrom) 2021

Wärme/ Strom + Energieträger	Kategorie bzw. Liegenschaft	Tonnen CO_2
Wärme: Fernwärme	30 Gebäude	981,91
Wärme: Biogas 10	22 Gebäude	546,60
Wärme: Heizöl	9 Gebäude	190,31
Wärme: Ökostrom	12 Gebäude	74,06
Wärme: Flüssiggas	1 Gebäude	7,12
Wärme: Wunnebad	Hallen- und Freibad	444,27
Wärme: Bad Höfen Biogas 10	Freibad	5,03
Gesamt nachrichtliche Wärmebilanz (Ökostrom für Wärme + Biogas 10) 2021		**2.249,30**

4.1.6.3 Photovoltaik-Anlagen und PV-Stromerzeugung 2021

Auf den städtischen Gebäuden befinden insgesamt 19 Photovoltaikanlagen mit einer gesamten Nennleistung von insgesamt 491,75 kWp. Betreiber sind die Winnender Solarstrom GbR, Solarkraft Winnenden GbR, Förderverein Alte Kelter e.V., das Stadtbauamt Winnenden sowie die Stadtwerke Winnenden (SWW) mit insgesamt 15 PV-Anlagen. Vor dem Jahr 2021 waren von den SWW insgesamt 13 PV-Anlagen mit einer Leistung von 381 kWp installiert. (Gesamtleistung auf allen städtischen Gebäuden 491,75 kWp).

Nach dem Energiebericht der Stadtwerke Winnenden aus dem Jahr 2019 war die PV-Anlage auf dem Wasserwerk 1 (Inbetriebnahme 2019), die erste Anlage wo der erzeugte Strom nicht vollständig eingespeist wird. Auch die Stromeinspeisung aus diesen Photovoltaikanlagen fließt in den bundesdeutschen Strommix mit ein.

Der Stromertrag in Winnenden kann auf Basis der erlangten Datenlage und bei südlicher Ausrichtung mit 1.000 kWh je kWp herangezogen werden (Kilowattstunden pro installierte PV-Leistung in Kilowattpeak). Nach dem Energiebericht der SWW aus dem Jahr 2019 konnten im Jahr 2018 mit einer installierten Leistung von 442 kWp insgesamt 381.631 kWh Strom erzeugt werden und so 295 Tonnen CO_2 vermieden werden (je 1 kWh 772 g CO_2-Vermeidung).

Setzt man für die bereits vor 2021 installierte Leistung (425 kWp) aller PV-Anlagen (16) auf städtischen Gebäuden einen Stromertrag von 1.000 kWh an dann ergibt sich ein gesamter Stromertrag im Jahr 2021 von 425.000 kWh. Da beim reinen Betrieb einer PV-Anlage keine THG-Emissionen entstehen, würden durch diese Stromerzeugung Treibhausgase von rund 328,1 Tonnen eingespart.

Wer sich am Ende diesen Ökostrom aus PV-Anlagen gut schreiben kann steht damit aber weiterhin zur Diskussion – Stadtverwaltung Winnenden, Stadtwerke Winnenden (bzw. dem Konzern Stadt Winnenden) einer der anderen Anlagen-Betreiber, ein weiterer Kunde der diesen Ökostrom kauft oder ist es der Anteil der den bundesdeutschen Strommix klimafreundlicher macht?

4.1.6.4 CO_2-Kompensation

Die CO_2-Kompensation durch den Verein Discover e.V. wird im Kapitel 4.11.3 aufgeführt. Angenommen die 23.000 Bäume würden die 30 Jahre überleben. Bei einer angegebenen Überlebensrate von 63% würden von den 8.280 Tonnen CO_2 noch 5.216,4 Tonnen CO_2 am Ende übrigbleiben das in den Bäumen gebunden wird. Der Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung (ifeu) sieht für Kommunen vor, dass man Übergangsweise eine Kompensation mit bis zu 30% in einer CO_2-Bilanz anrechnen kann. Diese Anrechnung von 30% würden durch die Baumpflanzungen durch Discover e.V. erreicht werden.

4.2 M 1 Amtsübergreifende Zusammenarbeit für den Klimaschutz

Die Themen Klimaschutz, Energieversorgung und Mobilität sind konzernweite und ämterübergreifende Themen, die in Zusammenarbeit aller Ämter mit den Stadtwerken bearbeitet werden. Der kommunale Klimaschutz und die Energieversorgung aus erneuerbaren Energien muss als Querschnittsaufgabe im „Konzern Stadt Winnenden“ verankert sein. Das „Fokus KLIMA“-Team hat sich an folgenden Terminen ausgetauscht:

Tab. 10: Termine Fokus KLIMA 2022-2023

Nr.	Datum	Titel und Themen
1	02.08.2022	1. Fokus KLIMA – Klimaschutz als kommunaler Schwerpunkt 1. Ziel einer klimaneutralen Kommunalverwaltung 2035 – eine Querschnittsaufgabe 2. Versorgungssicherheit – kurzfristige Einsparmaßnahmen von Gas und Strom 3. Kommunale Wärmeplanung 4. Priorisierungsliste energetischer Sanierung von Gebäuden und Anlagen 5. Photovoltaikausbau
2	28.09.2022	2. Fokus KLIMA – Klimaschutz als kommunaler Schwerpunkt Monitoring-Bericht 2022 „Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Kommunalverwaltung“ 1. Politische Rahmenbedingungen und Ziele der Stadt Winnenden 2. Energierelevante Strukturen 3. Aktuelle Prozesse und Programme in Winnenden 4. Weitere Programme und Prozesse zum Klimaschutz 5. Energiebedarf kommunaler Liegenschaften und Anlagen 6. Energieerfassung nach § 7b für das Berichtsjahr 2020 7. Bilanzierung von THG-Emissionen (Bilanzierungsansatz BICO2BW) 8. Umsetzungskonzept: Handlungsfelder mit Maßnahmen

Nr.	Datum	Titel und Themen
3	03.11.2023	3. Fokus KLIMA – Klimaschutz als kommunaler Schwerpunkt 1. Klimaneutrale Kommunalverwaltung 2035 2. Sanierungsfahrplan für städtische Gebäude / PV-Anlagen 3. Trinkwasserbrunnen (Standortwahl, Förderprogramme) 4. Schlüsselpositionen für den HH 2023 (hier Klimaschutz) 5. Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) – 4 Module 6. BHKW Zipfelbach, Standort Kläranlage (Erneuerung der zwei Anlagen) 7. Außerordentliche Mitgliederversammlung Klima-Bündnis am 9. Dezember 2022 8. Sonstiges: PV Exkursion Wendlingen, E-Scooter
4	02.02.2023	4. Fokus KLIMA – Klimaschutz als kommunaler Schwerpunkt 1. Antrag des GR zur Teilnahme am European Energy Award 2. Kommunale Wärmeplanung 3. Runder Tisch Klimaschutz 4. Steckbriefe Liegenschaften (Vorgehen, Programm, Zeitplan) 5. Graue Energie – nachhaltiges Bauen 6. Mobilität in Winnenden (Radschnellwegverbindung BK-WN) 7. Photovoltaik über Parkplätzen 8. Vorgehen Strategische Energieleitlinie mit Hausmeisterschulung, Nutzersensibilisierung Schulgemeinschaft
5	28.03.2023	5. Fokus KLIMA – European Energy Award - Referent Herr Klaus Läpple, Stadtverwaltung Waiblingen Abteilungsleiter Klimaschutz und Umwelt, berichtet über seinen Erfahrungen zum EEA.
6	24.05.2023	6. Fokus KLIMA – Monitoring-Bericht Klimaschutz 2023 & Nachbesprechung European Energy Award 1. Monitoring-Bericht Klimaschutz 2023 - Status zum Umsetzungskonzept mit Maßnahmen u. Fortschreibung - Haushaltsmittelanmeldungen 2024 2. European Energy Award (EEA) - Nachbesprechung und Beratung einer möglichen Teilnahme am EEA
7	19.07.2023	7. Fokus KLIMA - Stadtbauamt stellt die Personalstelle „Nachhaltige Mobilität" vor - Kommunale Wärmeplanung (Möglichkeiten Wärmenetzausbau)
8	18.09.2023	8. Fokus KLIMA - CO_2-Bilanzierung nach BIKSO und nachrichtlich Bilanzierung - Maßnahmen zur Klimawandelanpassung - Aufbau Monitoring-Bericht Klimaschutz 2023

4.2.1 Klimaschutz Netzwerk im Rems-Murr-Kreis

Im Rems-Murr-Kreis entstand im Jahr 2022 das Klimaschutz-Netzwerk der Großen Kreisstädte Backnang, Fellbach, Schorndorf, Waiblingen, Weinstadt und Winnenden sowie mit der Geschäftsstelle interkommunaler Klimaschutz für die Gemeinden Kernen, Remshalden und Winterbach. Die kommunalen Klimaschutzbeauftragten, Klimaschutzmanagerinnen und Klimaschutzmanager tauschen sich regelmäßig zu aktuellen Themen aus.

Eine weitere Plattform „Netzwerktreffen Klimaschutz im Rems-Murr-Kreis" wurde von der Stabstelle Klimaschutz des Rems-Murr-Kreises gegründet. Eingeladen sind hier alle interessierten Kommunen des Rems-Murr-Kreises. Die Leiterin der Stabstelle Klimaschutz führt vor den Treffen jeweils eine Themenabfrage durch. Im Juli 2023 erfolgte das 3. Netzwerktreffen im Landratsamt Waiblingen.

Im Jahr 2022 wurde das 4. Klimaschutz-Handlungsprogramm „Klimaschutz – Miteinander. Handeln. Jetzt" für den Rems-Murr-Kreis 2023-2026 erstellt. Die insgesamt 35 Maßnahmen wurden in acht Kategorien eingeteilt:[12]

Kategorie 1: Ausbau Erneuerbare Energien

Kategorie 2: Energieeffizienz

Kategorie 3: Klimakommunikation

Kategoire 4: Klimaneutralität

Kategorie 5: Landnutzungs- & Ernährungswende

Kategorie 6: Mobilität

Kategorie 7: Umweltbildung & Aktionen

Kategorie 8: Wärmewende

4.2.2 Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW)

Die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) ist in Baden-Württemberg die zentrale Anlaufstelle für alle Fragen zum Thema Klimaschutz. Die Landesenergieagentur unterstützt die Landesregierung in den Bereichen Energieeinsparung, Energiewende, Nutzung erneuerbarer Energien und nachhaltige Mobilität.

4.3 M 2 kommunales Energiemanagement

Durch ein umfassendes kommunales Energiemanagement (kEM) in kommunalen Liegenschaften wird nicht nur ein Beitrag für den Klimaschutz geleistet, sondern auch der Kommunalhaushalt nachhaltig entlastet. Durch die Bewirtschaftung kommunaler Liegenschaften entsteht für Wärme, Strom und Wasser ein erheblicher Teil der kommunalen finanziellen Aufwendungen und CO_2-Emissionen. Durch nichtinvestive Maßnahmen können zwischen zehn und 20 Prozent der Energie eingespart werden. Wesentliche Teile eines kommunalen Energiemanagements sind das Energiecontrolling, Betriebsoptimierung bestehender Anlagentechnik, Hausmeisterschulung und Motivation der Nutzer der Liegenschaften.[13]

Die Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements wird durch die Nationale Klimaschutz Initiative (NKI) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Gefördert wird eine zusätzliche Personalstelle mit einer Förderquote von 70 Prozent.

Die Stadtverwaltung Winnenden stellte den Förderantrag im April 2022. Die Z-U-G (Zukunft-Umwelt-Gesellschaft gGmbH) versendete im Juni 2023 die Förderzusage. Die Stelle Energiemanager/in wurde durch das Stadtbauamt ausgeschrieben. Die Stelle ist seit September 2023 besetzt. Zu den Aufgaben gehören der Aufbau und die Verstetigung des kommunalen Energiemanagements mittels dem Programm „Kommunales Energiemanagement-System“ (Kom.EMS). Kom.EMS ist eine gemeinsame Entwicklung der Energieagenturen Baden-Württembergs, Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens. Das Programm („Werkzeug“) dient dem systematischen Aufbau und der Verstetigung eines Energiemanagement-Systems anhand von transparenten Kriterien. Hierzu gehören auch die optimierte Betriebsführung der Bestandsgebäude- und Anlagen. Zielgerichtete Investitionen und passende Förderprogramme sollen daraus abgeleitet werden. Zu den Aufgaben gehören:

- Energiecontrolling für Strom, Wärme und Wasser mit regelmäßigem Monitoring
- Mitwirkung bei der Beschaffung der Energiemanagementsoftware
- Erarbeitung jährlicher Energieberichte
- Mitarbeit bei Betriebsoptimierung der gebäudetechnischen Anlagen
- Überwachung der regelmäßigen Wartung für den energiesparenden Betrieb der Heizungs-, Sanitär- und Lüftungsanlagen
- Nutzersensibilisierung für einen effizienten Energieeinsatz

Für das Ziel einer klimaneutralen Kommunalverwaltung 2035 bedarf es der zielgerichteten Steuerung von Maßnahmen. Mit einem kEM werden im Wesentlichen drei Ziele verfolgt:

- Reduzierung von Energieverbrauch und -kosten
- Minimierung von Umwelteinwirkungen durch CO_2- und Schadstoffemissionen
- Vorbild sein für andere Akteure des kommunalen Klimaschutzes

Eine differenzierte Darstellung der kommunalen Liegenschaften für Rückschlüsse, Optimierung und Steuerung der Bauunterhaltung wird im Jahr 2024 erwartet. Ab 2024 werden dann auch THG-Emissionen von einzelnen Gebäuden einzeln ausweisbar sein.

4.4 M 3 Priorisierungsliste energetische Sanierungen

Der Start für die energetische und bauliche Potenzialanalyse der städtischen Gebäude erfolgt durch das Stadtbauamt Ende 2023. Im ersten Schritt erfolgt die Bewertung der Energieverbräuche und des baulichen Zustands der Gebäudehülle für die einzelnen Objekte. Hieraus ergibt sich eine Rangliste der Gebäude, die sich für eine Sanierung anbieten.

Im zweiten Schritt erfolgt eine genaue Betrachtung der Gebäude, die in Schritt eins identifiziert wurden. Hierfür werden detaillierte Sanierungsfahrpläne erstellt und auch weitere Sanierungserfordernisse, die z.B. aus Brandschutz resultieren, berücksichtigt. Im Anschluss erfolgt die Ermittlung grober Kosten, um die Umsetzung der Maßnahmen in der Haushaltsplanung

darzustellen. Für die ersten Gebäude werden die Ergebnisse voraussichtlich 2024 vorliegen. Anschließend kann mit der konkreten Planung und Umsetzung der Maßnahmen begonnen werden.

4.5 M 4 Energieausweise nach GEG für öffentliche Gebäude

Die Neuausstellung von Energieausweisen für öffentliche Gebäude erfolgt fortlaufend in den nächsten Jahren. Im Jahr 2023 werden durch das Stadtbauamt die Energieausweise von sieben verbrauchsintensiven Gebäude in den Bildungszentren erneuert. Für das Jahr 2024 ist die Erneuerung von Energieausweisen für zehn weitere verbrauchsintensive Gebäude geplant.

4.6 M 5 Strategische Energieleitline

Die Erstellung einer strategischen Energieleitline (Dienstanweisung Energie) wird nach der nun erfolgten Besetzung der geförderten Stelle für das kommunale Energiemanagement im Stadtbauamt im Jahr 2024 begonnen.

Bis zur Fertigstellung der strategischen Energieleitline, inklusiv aller hierfür erforderlichen Abstimmungen, ist bis zum abschließenden Beschluss im Gremium mit einer Bearbeitungszeit von ca. einem Jahr zu rechen.

4.7 M 6 Förderprogramme integrieren

Für Klimaschutz- und Energieeinsparmaßnahmen wurden in den letzten Jahren Fördermittel bewilligt. Anbei eine Übersicht über geförderte Maßnahmen:

Tab. 11: Geförderte Maßnahmen an kommunalen Liegenschaften

Jahr	Liegenschaft	Maßnahme	Fördermittel
2013	Georg-Büchner-Gymnasium	baulicher Wärmeschutz	16.500 €
2014	Lessing-Gymnasium / Robert-Böhringer-Gemeinschaftsschule	Beleuchtung	16.000 €
2014	Georg-Büchner-Gymnasium	baulicher Wärmeschutz	39.300 €
2015	Lessing-Gymnasium / Robert-Böhringer-Gemeinschaftsschule	Beleuchtung	29.700 €
2015	Albertville-Realschule	baulicher Wärmeschutz	25.500 €
2017	Stadtjugendmusik- und Kunstschule	baulicher Wärmeschutz	6.900 €
2019	Turnhalle Breuningsweiler	baulicher Wärmeschutz	9.900 €
2019	Lessing-Gymnasium	energetische Sanierung	425.880 €
2019	Kastenschule	energetische Sanierung	30.600 €

Quelle: Stadtkämmerei, 15.06.2023

4.8 M 7 Erneuerbare Energien

4.8.1 M 7 Photovoltaik-Potenzialanalyse

Im Jahr 2023 werden die Ergebnisse der Photovoltaik-Potenzialanalyse (PV-Potenzialanalyse) für die ersten Gebäude vorliegen. Die PV-Anlagen, die sich derzeit schon in der Planung oder Ausführung befinden sind in Tabelle 13 dargestellt. Für sechs Gebäude sind die Ergebnisse der PV-Potenzialanalyse in Tabelle 14 aufgeführt. Die PV-Potenzialanalyse wird systematisch fortgeführt. Die Planung und Errichtung der ersten neuen Photovoltaik-Anlagen, kann im Jahr 2024 und in den Folgejahren, je nach Haushaltslage, erfolgen.

Tab. 12: PV-Anlagen Bestand auf kommunalen Gebäuden

	Liegenschaft	Inbetrieb-nahme	Nennleistung Module [kWp]	Betreiber
1	Grundschule Birkmannsweiler	2004	13,5	Winnender Solarstrom GbR
2	Georg-Büchner-Gymnasium	2006	22	Solarkraft Winnenden GbR
3	Geschwister-Scholl-Realschule	2007	63	Stadtwerke Winnenden
4	Rathaus Winnenden	2007	22	Stadtwerke Winnenden
5	Lessing-Gymnasium	2007	14	Stadtwerke Winnenden
6	Hungerberg-Grundschule	2007	10	Stadtwerke Winnenden
7	Birkmannsweiler Halle	2008	24	Stadtwerke Winnenden
8	Betreuungsangebot Die Tomate (BZ I)	2008	9	Stadtwerke Winnenden
9	Grundschule Höfen-Baach	2008	60	Stadtwerke Winnenden
10	Gemeindehalle Höfen-Baach	2008	20	Stadtwerke Winnenden
11	Gewerbe Ringstr. 32	2008	5	Stadtwerke Winnenden
12	Feuerwehr Stadtmitte	2010	17	Stadtwerke Winnenden
13	Kleinturnhalle Hertmannsweiler	2010	9	Stadtwerke Winnenden
14	Hermann-Schwab-Halle	2011	99	Stadtwerke Winnenden
15	Wasserwerk 1	2019	29	Stadtwerke Winnenden
16	Alte Kelter Winnenden	2020	8,45	Förderverein Alte Kelter e.V.
17	Sozialwohnungen Buchenhain	2021	28	Stadtwerke Winnenden
18	Wasserwerk 2	2021	29	Stadtwerke Winnenden
19	Kastenschule Winnenden	2021	9,75	Stadtbauamt Winnenden
		Gesamt	**491,70**	

Tab. 13: PV-Anlagen in der Planung oder Ausführung

Gebäude	Adresse	Betreiber	Leistung in kWp
Altes Rathaus Breuningsweiler	Sonnenbergstr. 10	Stadt Winnenden	10,00
Körnle Erweiterung (Wohnhaus mit Kita)	Douglasienweg	Stadtwerke Winnenden	97,00
Kita Adelsbach	Hungerbergstraße	Stadt Winnenden	24,00
Kita Koppelesbach	-	Stadt Winnenden	22,50
Soziales Wohnen	Hofkammerstraße	Stadtwerke Winnenden	50,00
Soziales Wohnen	Festwiese Birkmannsweiler	-	-
Wohnheim am Hambach	Ruitzenmühle	Stadt Winnenden	30,00
Kleinturnhalle Hungerberg	Am Hungerberg	Stadt Winnenden	81,00
		Gesamt	**314,50**

Tab. 14: PV-Potenzialanalyse (bereits durchgeführt)

Gebäude	Adresse	Leistung in kWp
Rathaus	Torstraße 10	77,00
Stöckachsporthalle	Kelterstraße 2	3,70
Feuerwehrgerätehaus Stadtmitte	Mühltorstraße 50	47,00
GS Breuningsweiler	Quellenstraße 5	66,00
Albertville-Realschule	Albertviller Straße 30-32	358,00
Georg-Büchner-Gymnasium	Paulinenstraße 29-31	256,00
	Gesamt	**807,70**

Für folgende Gebäude befindet sich eine PV-Potenzialanalyse derzeit in Bearbeitung:

- Alfred-Kärcher-Sporthalle (Albertviller Str. 60)
- Buchenbachhalle ((Jahnstr. 26)
- Albert-Schweizer-Kindergarten (Albert-Schweitzer-str. 14)
- GS Stöckach (Ringstr. 126)
- Kinderhaus Schafweide (Schiefersee 29/1)
- Kindergarten Birkmannsweiler II (Jahnstr. 32)
- GS Birkmannsweiler (Erweiterung, Jahnstr. 38)

Für weitere 72 Gebäude wird eine PV-Potenzialanalyse in 2024/2025 fortgesetzt.

4.8.2 M 7 Regionale Windkraftnutzung

Die Suche nach geeigneten Standorten für Windkraftanlagen gestaltet sich in unserer Region mit einer hohen Bevölkerungs- und Siedlungsdichte als schwierig. Der Verband Region Stuttgart muss Flächen für die Nutzung von Windkraft ausweisen. Gesetzlich vorgegeben ist eine Ausweisung von mindestens 1,8% der Regionsfläche (Windenergieflächenbedarfsgesetz WindBG). Das KlimaG von Baden-Württemberg greift in § 20 diese Mindestzielvorgabe auf. Der Potenzialatlas Baden-Württemberg bietet einen landesweiten Überblick über die Potenziale der Windenergie. Die Windhöffigkeit bezeichnet das Windaufkommen an einem Ort in einer bestimmten Höhe über Grund.

Die Regionalplanung soll die notwendigen Prioritäten setzen. Die Regionalversammlung hat in ihrer 22. Sitzung am Mittwoch, 25. Oktober 2023 den Beschluss zur Offenlage der Teilfortschreibung des Regionalplans für die Region Stuttgart im Funktionsbereich Vorranggebiete für regionalbedeutsame Windkraftanlagen gefasst. Das Vorranggebiet für regionalbedeutsame Windkraftanlagen Hörnle (RM 18) befindet sich auf den Gemarkungen Winnenden und Backnang, zu einem kleinen Teil auf Gemarkung Leutenbach. Ferner ist auf der Gemarkung Remshalden-Buoch das Vorranggebiet für regionalbedeutsame Windkraftanlagen Rossberg (RM 19) enthalten, der zu einem kleinen Teil auch auf der Gemarkung Winnenden liegt.

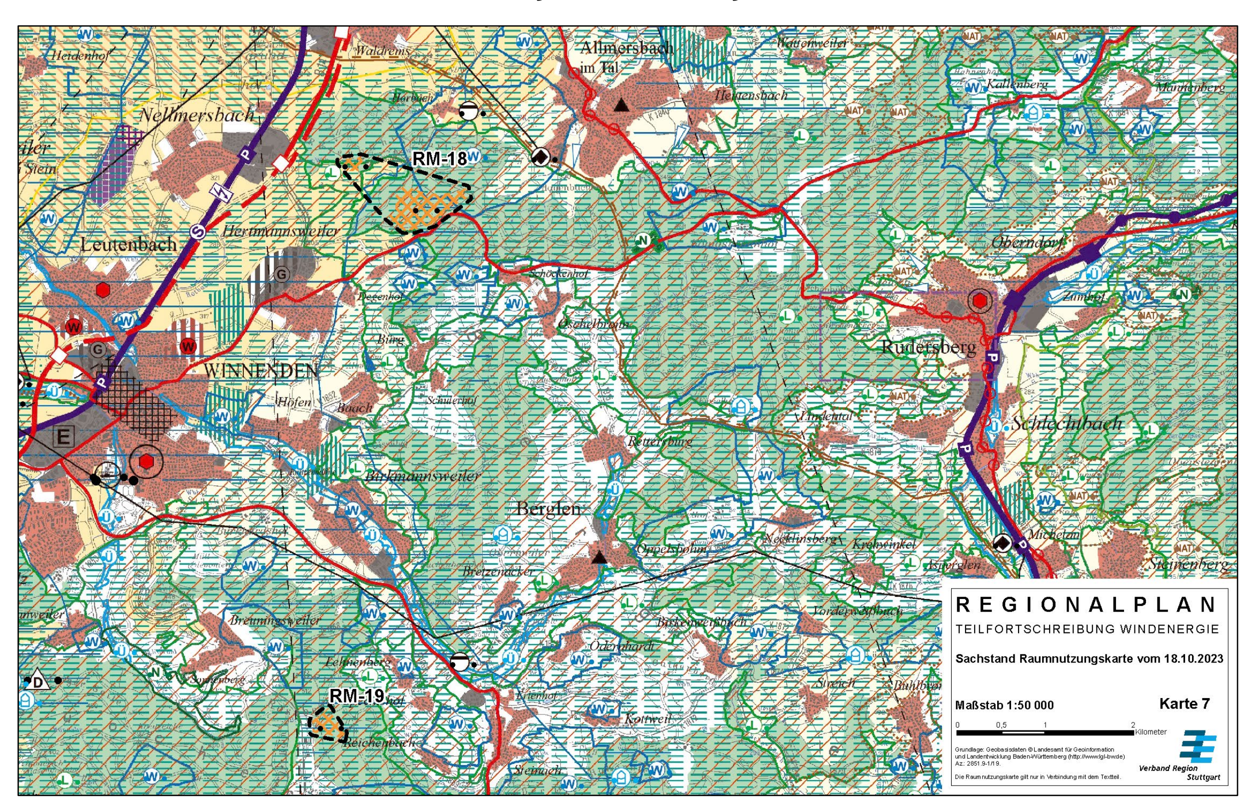


Abb. 4: Ausschnitt Regionalplan Teilfortschreibung Windenergie (Sachstand vom 18.10.2023)

4.8.3 M 7 Erneuerbare Energien Deponie Eichholz

Die Deponie „Eichholz“ ist flächenmäßig die größte Deponie des Rems-Murr-Kreises. Nach den rechtlichen Vorgaben der Deponieverordnung muss in den kommenden Jahren eine Oberflächenabdichtung und Rekultivierung erfolgen. Durch die thermische Verwertung des Deponiegases konnten im Jahr 2021 noch rund 4.000 MWh Wärme in das Fernwärmenetz Winnenden (FWW) eingespeist werden. Im Vorjahr 2020 lag die eingespeiste Wärmemenge bei 4.300 MWh.[14]

Im Juli 2023 wurden im technischen Ausschuss der Stadt Winnenden der aktuelle Planungsstand des Entsorgungszentrums Winnenden durch die Abfallwirtschaft Rems-Murr (AWRM) vorgestellt. Die anstehende Rekultivierung und die Oberflächenabdichtung wurden in sieben Bauabschnitte unterteilt. Der aktuelle Planungsstand sieht folgende Termine vor:

07/2023 Einreichung Genehmigung Oberflächenabdichtung

12/2023 Genehmigungsbescheid Oberflächenabdichtung

08/2023 Einreichung Genehmigungsantrag Entsorgungszentrum

02/2024 Genehmigungsbescheid Entsorgungszentrum

04/2024 Vergabe Bauleistung Oberflächenabdichtung

08/2025 Baubeginn Entsorgungszentrum

12/2026 Fertigstellung Entsorgungszentrum

Zudem soll nach der Entwurfsplanung ein neuer Grüngutplatz auf dem Deponiegelände entstehen. Auf die Überdachung des zukünftigen Entsorgungszentrums plant die AWRM die Installation einer größeren Photovoltaikanlage. Die AWRM führt derzeit Gespräche mit den SWW zur möglichen Nutzung von erneuerbaren Energien und der zukünftigen Kopplung an das Fernwärmenetz Winnenden.[15]

Eine großflächige Freiflächenphotovoltaikanlage auf dem Deponiegelände kann frühestens ab 2027 erfolgen. Von den rund 20 Hektar Gesamtfläche wären 4 Hektar, die nach Süden ausgerichtet sind, geeignet.[16]

4.9 M 8 Kommunale Wärmeplanung nach dem KlimaG BW

Am 1. Januar 2021 ist mit der kommunalen Wärmeplanung (kWP) in Baden-Württemberg eine gesetzliche Verpflichtung in Kraft getreten. Der Wärmeplan ist eine strategische Planungsgrundlage, um eine Strategie zum langfristigen Umbau der Wärmeversorgung, an der Schnittstelle Klimaschutz, Energie und Stadtplanung, zu entwickeln. Die Wärmeplanung ist nicht mit der Erstellung eines ersten Wärmeplans abgeschlossen. Die kWP ist ein fortlaufender Prozess (rollierende Planung).

Ein kommunaler Wärmeplan umfasst dabei vier Elemente:

1. Bestandsanalyse Wärmebedarf und Versorgungsstruktur
2. Potentialanalyse erneuerbare Energien und Abwärme
3. Aufstellung klimaneutrales Zielszenario 2040, mit Zwischenziel 2030
4. Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog

4.9.1 M8 kommunale Wärmeplanung (kWP)

Die Große Kreisstadt Winnenden ist verpflichtet, bis zum 31. Dezember 2023 einen kommunalen Wärmeplan, als Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung, zu erstellen und diesen spätestens alle sieben Jahre, unter Berücksichtigung der weiteren Entwicklung, fortzuschreiben. Die kWP ist im Sinne des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW vom 07. Februar 2023) ein strategischer Planungsprozess mit dem Ziel einer klimaneutralen kommunalen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 (vgl. KlimaG BW § 27). Die kWP hat nach dem Landesgesetz von Baden-Württemberg einen informellen Charakter und dient der Stadtverwaltung Winnenden zur weiteren Planung und Umsetzung der Wärmewende. Für die Erstellung der kWP wurden der Großen Kreisstadt Winnenden finanzielle Mittel vom Land Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt (Konnexitätszahlung).

Der kommunale Wärmeplan stellt für das gesamte Gemeindegebiet den aktuellen Wärmebedarf und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen sowie die aktuelle Versorgungsstruktur dar. Mit der kWP werden die Gegebenheiten vor Ort berücksichtigt. Es werden keine verbindlichen Eignungsgebiete für Wärmenetze festgelegt. Ein kWP stellt die Grundlage für die Verknüpfung der energetischen Gebäudesanierung mit einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar.

Mit der Bestandanalyse und der Ermittlung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs wurde im September 2022 begonnen. Gebäudescharfe Informationen, auch zu nicht leitungsgebundene Energieträgern, wurden bei den vier bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegern abgefragt. Die elektronischen Kehrbücher geben Auskunft zu Art, Brennstoff, Nennleistung und Alter der Heizungsanlagen. Im Jahr 2021 lag in Winnenden die Anzahl an Wohngebäude bei 5.719 mit 13.941 Wohnungen.[17]

Die zukünftige Wärmeversorgung soll aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme erfolgen. Die Potentialanalyse stellt die technisch möglichen erneuerbaren Energiequellen systematisch auf. Für die Erfassung möglicher Abwärmequellen wurden in Winnenden über 100 Industrie- und Gewerbebetriebe aufgefordert Angaben über die Höhe ihres Endenergieverbrauchs,

Wärmenergiebedarfs, die Art der Wärmeenergiebedarfsdeckung einschließlich des Anteils an erneuerbaren Energien und von Kraft-Wärme-Kopplung sowie der anfallenden Abwärme gemäß KlimaG BW § 33 zu übermitteln.

Dem Land Baden-Württemberg müssen Energiekennwerte in einer elektronischen Datenbank bereitgestellt werden:

1. aktueller Jahresendenergiebedarf für die Wärmeversorgung, aufgeteilt nach Energieträgern und Sektoren,
2. den für die Jahre 2030 und 2040 abgeschätzten Jahresendenergiebedarf für die Wärmeversorgung, aufgeteilt nach Energieträgern und Sektoren, und
3. das nutzbare Endenergiepotenzial zur klimaneutralen Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien sowie Abwärme und Kraft-Wärme-Kopplung.

Der Planungsprozess für Winnenden wurde unter fortlaufender Beteiligung der Verwaltung, der Energieversorger, des Gremiums und der Öffentlichkeit erstellt. Die Wärmeplanung wird dem Gemeinderat in seiner Sitzung am 21. November 2023 und in einer Bürgerinformationsveranstaltung am 27. November 2023 der Bevölkerung vorgestellt.

Exkurs Wärmeplanungsgesetz und Gebäudeenergiegesetz: Die Bundesregierung möchte eine „kommunale Wärmeplanung" bundesweit einführen. Im Juni 2023 wurde hierfür der Entwurf für ein Gesetz (Wärmeplanungsgesetz WPG) eingeleitet. Das WPG soll der flächendeckenden Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über Wärmenetze dienen. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) regelt insbesondere die Umstellung der dezentralen Wärmeversorgung von Gebäuden mit erneuerbaren Energien. Die kommunale Wärmeplanung nach dem bundeweiten WPG soll für Gemeinden von 10.000 bis 100.000 Einwohner bis 2028 erfolgen.[18] Für die Länder- und Verbandsanhörung veröffentlichten die Bundesministerien für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sowie für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) hierzu im Juni 2023 einen Referentenentwurf.[19]

Die Änderungen im Gebäudeenergiegesetz GEG sind durch das Gesetz zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes vom 16. Oktober 2023 wurde im Bundesgesetzesblatt veröffentlicht und tritt zum 1. Januar 2024 in Kraft.[20]

4.9.2 M 8 Interkommunale Wärmeplanung Konvoi

Für die Erstellung einer freiwilligen Wärmeplanung wurde ein Antrag auf Konvoiförderung beim Projektträger Karlsruhe (PTKA) gestellt. Die interkommunale Wärmeplanung soll den drei beteiligten Gemeinden Winnenden, Leutenbach und Schwaikheim eine frühzeitige und umfassende Planungsgrundlage bieten. Der Antrag wurde im August 2022, mit einem Förderzeitraum vom 01.09.2022 bis 31.08.2024, bewilligt. Die Fördergelder stehen in erster Linie den Gemeinden Leutenbach und Schwaikheim zur Verfügung. Im Juli 2023 wurde der Projektfortschrittsbericht für die freiwillige kommunale Wärmeplanung mit dem aktualisierten und zeitlichen Rahmen erstellt.

Das KlimaG BW § 27 ergänzte im Jahr 2023 die Rahmenbedingungen für die kWP. Während der Erstellung müssen die Öffentlichkeit, Interessengruppen, sowie Vertreterinnen und Vertreter der

Wirtschaft, möglichst frühzeitig und fortlaufend zu beteiligen. Am 11. Juli 2023 wurde hierzu zum interkommunalen Akteursworkshop eingeladen. Ziel des Workshops war es die Methodik der kWP vorzustellen sowie eine Diskussion zur Ausweisung von Wärmenetz Eignungsgebiete in den drei beteiligten Gemeinden anzustoßen. Die kWP wird in allen drei Gemeinden durch die digitalen Energieplaner der greenventory GmbH aus Freiburg im Breisgau durchgeführt. Das Projekt wird begleitet durch das Unternehmen Tilia aus Leipzig.

4.9.3 M 8 Projektstudie Abwasserwärmenutzung: Auslauf Kläranlage Zipfelbachtal

In Abwasser steckt ein hohes Potenzial an erneuerbarer Energie die als Wärmequelle, zur Beheizung von Gebäuden, genutzt werden kann. Durch Duschen, Baden, Waschen und Kochen fließen große Mengen an warmen Abwasser in die städtische Kanalisation. Die Wärme aus dem Abwasser kann mittels Wärmetauscher, Wärmepumpentechnologie und Wärmenetze effizient genutzt werden. Der DWA Landesverband Baden-Württemberg (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) geht davon aus, dass bis zu zehn Prozent aller Gebäude in Baden-Württemberg aus dieser Energiequelle mit umweltfreundlicher Wärme versorgt werden könnten.[21]

Mithilfe der Kläranlagen-Datenbank des DWA-Landesverbands erfolgte die Vorauswahl geeigneter Kläranlagen. Die Erkenntnisse wurden in einem Bericht des DWA Landesverbands im Jahr 2022 zusammengeführt. Die Kläranlage Zipfelbachtal wurde für eine Projektierung ausgewählt. Anhand der nutzbaren Volumenströme und der Temperaturspreizung wurde das theoretisch nutzbare Wärmeentzugspotential ermittelt. Zur Ermittlung des technisch und wirtschaftlich realisierbaren Wärmepotenzials müssen die Randbedingungen im Einzelfall geprüft werden.

Für die Kläranlage Zipfelbachtal wurde das Wärmepotential nach dem Regelwerk, Merkblatt DWA-M 114 Abwasserwärmenutzung (2020) bestimmt. Hierfür wurde die Abwassertemperatur im Zulaufbereich der Kläranlage, im Belebungsbecken und im Kläranlagenablauf gemessen. Die Heizperiode wurde auf die Monate Oktober bis April festgelegt. Während der Heizperiode wurde eine mediane Abwassertemperatur von 14,4 °C ermittelt. Der Trockenwetterabfluss im Jahr 2020 lag bei 30 Liter pro Sekunde.[22]

4.10 M 9 Ermittlung Energiebedarf der Sektoren Strom und Mobilität, Sektorenkopplung

Unter Nutzung von Synergien zur kommunalen Wärmeplanung, kann unter Berücksichtigung des Energiebedarfs im Strom- und Mobilitätssektor, eine klimaneutrale Strategie bis 2040 entwickelt werden. In Eignungsgebieten für eine dezentrale Wärmeversorgung wird der Einsatz von strombasierten Wärmepumpen erforderlich werden. Die sogenannte Sektorenkopplung „Stromsektor /Mobilitätsektor" wird nicht über die kommunale Wärmeplanung abgedeckt. Im Juli 2023 erfolgte das Auftaktgespräch mit dem Planungsbüro greenventory. Der Projektplan knüpft an die Eignungsgebiete der kommunalen Wärmeplanung an. Die Bestandsanalyse des „Stromsektors" schätzt den aktuellen Strombedarf auf Gebäudeebene mithilfe detaillierter Simulationsmodelle ab. Die Abschätzung des Strombedarfs erfolgt für die Jahre 2030 und 2040, insbesondere unter Berücksichtigung des Zubaus von Wärmepumpen und Photovoltaikanlagen.

Die Bestandsanalyse des „Mobilitätssektor“ ermittelt den Mobilitätsbedarf von Personenkraftwagen mithilfe eines Mobilitätsmodells. Das Modell bildet die räumliche und zeitliche Frequentierung von Gebäuden im kommunalen Gebiet ab. Es wird ein Szenario zum Anteil von Elektromobilität und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur (öffentlich, halb-öffentlich und privat) entwickelt. Aus den Szenarien wird der zukünftige Strombedarf abgeschätzt. Als Ergebnis werden „heatmaps“ mit besonders hoher Stromerzeugung und Stromlast erstellt.

4.11 M 10 Klimawandelanpassung Hitze

Die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels sind Extremwetterereignisse wie Hitze, Trockenheit, Starkregen und Hochwasser und die daraus resultierenden Folgen für Mensch und Natur. Das Jahr 2022 war seit Beginn der Wetteraufzeichnungen das wärmste Jahr in Baden-Württemberg. Im Jahr 2025 wird vom Land Baden-Württemberg ein Monitoring Bericht über die wesentlichen Folgen des Klimawandels sowie über die Umsetzung und Wirkung wichtiger Anpassungsmaßnahmen erstellt.[23]

Bei der Anpassung an den Klimawandel (Hitze) spielt die Stadt- und Raumplanung eine wichtige Rolle. Die Anordnung und Gestaltung der Freiräume, des Straßenraums aber auch jedes einzelne Gebäude können teils einen erheblichen Einfluss auf die sommerliche Hitzebelastung haben. Durch die Energieumsetzung der solaren Einstrahlung an künstlichen Oberflächen wird Wärme erzeugt. Insbesondere Menschen in vulnerablen Gruppen sollten vor Hitzebelastung geschützt werden. Beim Schutzgut Mensch können unterschiedliche Bevölkerungsgruppen mit einer erhöhten Sensitivität gegenüber Hitzebelastung hervorgehoben werden:

- erhöhtes Risiko bei älteren Menschen
- erhöhtes Risiko bei gesundheitlich vorbelasteten (pflegebedürftige) Menschen
- erhöhtes Risiko für Kinder und Kleinkinder
- Menschen die im Freien und/oder körperlich schwer arbeiten [24, 25]

Das Gutachten „Klimaökogische Situation in der Stadt Winnenden – Modellbasierte Klimaanalyse“ vom Juni 2023 wurde durch das Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH aus Karlsruhe ausgearbeitet. Die klimaökologische Untersuchung wurde mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg im Rahmen der Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft über das Förderprogramm KLIMOPASS (Klimawandel und modellhafte Anpassung) gefördert. Das Landesprogramm soll ein Impulsgeber zur Umsetzung von Anpassungsstrategien sein. Im November 2020 wurde bei der Bewilligungsstelle der Landeskreditbank Baden-Württemberg – Förderbank (L-Bank) der Förderantrag eingereicht. Der Bewilligungsbescheid wurde im Juli 2021 zugestellt. Das Gutachten wurde am 27. Juli 2023 dem Gemeinderat vorgestellt.

Für das gesamte Stadtgebiet Winnenden wurde eine lokalklimatische Analyse mit besonderer Betrachtung der Situation an typischen heißen Sommertagen, mit windschwachen und wolkenarmen Wetterlagen, erstellt. Je nach Höhenlage, Landnutzung, Versiegelungsgrad und Bebauungsdichte ergeben sich tagsüber unterschiedliche Lufttemperaturen (Wärmebelastungen) in den Siedlungsbereichen. Für das Aufzeigen der lokalklimatischen Verhältnisse in Winnenden

wurden Simulationsberechnungen mit dem Modell PALM-4U durchgeführt. Hierbei wurde auch das bauliche Szenario „Winnenden 2035" mit zusätzlichen Bebauungen betrachtet.

Aus den lokalklimatischen Modellierungen und den daraus erstellten Klimaanalysekarten wurden Planungshinweise (Planungshinweiskarte „Hitze") abgeleitet. Einrichtungen, die einer hitzesensiblen Nutzung unterliegen, das heißt Klinken, Pflegeheime, Altenheime, Schulen und Kindergärten wurden näher erläutert sowie Planungsempfehlungen aufgeführt. Das Gutachten ist als städtebauliches Entwicklungskonzept einzustufen. Der Bericht wird auf der Internetseite der Stadtverwaltung Winnenden zur Verfügung gestellt: https://www.winnenden.de/start/bauen-umwelt/staedtebauliche_Entwicklungskonzepte.html

4.11.1 M 10 Baumpflanzungen und „1.000 Bäume in zehn Jahren"

Die Stadtgärtnerei (Grünanlagenpflege, Stadtbauamt) der Stadtverwaltung Winnenden setzt die jährlichen Baumpflanzungen im Stadtgebiet um. Die Stärkung der Baumbegrünung, mit 1.000 zusätzlichen Bäumen in zehn Jahren, wurde im Rahmen der 11 Handlungsfelder im Jahr 2019 beschlossen. Rund 100 Neupflanzungen sollen jedes Jahr erfolgen. Neben den Neupflanzungen und den Nachpflanzungen für abgehende Bäume kümmert sich die Stadtgärtnerei auch um die laufende Pflege der Stadtbäume. Hierzu gehört der Pflegeschnitt, insbesondere bei Obstbäumen, oder die Bewässerung der Neupflanzungen während der trockenen und heißen Monate.

Im Jahr 2022 wurden rund 130 Bäume gepflanzt. Langanhaltende Trockenphasen und Krankheiten strapazieren und schwächen die Bäume. Die Stadtgärtnerei Winnenden begegnet den klimatischen Herausforderungen sowie den teils daraus folgenden Krankheiten durch eine große Vielfalt bei den Baumarten. Darunter befinden sich Arten wie:

- Steppenkirsche
- Kugelakazie
- Säulenahorn
- Japanische Kirsche
- Hainbuche
- Tulpenbaum
- Holländische Ulme

In Winnenden sind jährlich über 30 Stadtbäume am abgehen bzw. absterben. Neben ungünstigen Standortbedingungen leiden die Bäume auch an Krankheiten. Insbesondere die oft isolierten und exponierten Stadtbäume befinden sich unter Stress und müssen mit einer Vielzahl von ungünstigen Standortbedingungen zurechtkommen:

- zu geringer Wurzelraum
- Bodenverdichtung
- Schadstoffimmissionen
- erhöhte Temperaturen und UV-Strahlung
- geringer Niederschlag bzw. pflanzenverfügbare Bodenfeuchte
- nächtliche Rückstrahlung [26]

Die Stadtgärtnerei schützt Neupflanzungen, als auch ältere Stadtbäume in stark exponierter Lage, mit einem Weißanstrich noch bevor Spannungsrisse auftreten können. Neben den direkten klimatischen Auswirkungen auf die Bäume wirken sich auch nachfolgende Krankheiten auf die Baumbestände aus. Thermische Rindenschäden können im Sommer, als auch im Winter, auftreten. Es kommt zu Spannungsrissen, auch sogenannte Frostrisse. Schäden am Stamm bilden die Eingangspforte für Fäulepilze.[27]

Das europaweit verbreitete Eschentriebsterben wird durch einen Pilz verursacht. Freigesetze Pilzsporen werden mit dem Wind verfrachtet und infizieren die Blätter. Auch das Absterben von Erlen wird vermehrt wahrgenommen. Der „schwarze Rindenbrand" führt zu massiven Schäden an Apfel- und Birnenbäumen. Von der Erkrankung, die von Pilzen aus der Gattung Diplodia hervorgerufen wird, sind auch städtische Streuobststandorte betroffen. Der Schadorganismus tritt vor allem nach Stressphasen des Baumes wie Hitze und Trockenheit in Erscheinung.

An unseren Gewässern treten sehr häufig ältere Baumbestände mit Eschen und Erlen auf. Der Gewässerentwicklungsplan Winnenden (2021) weist auf die wichtigen ökologischen Funktionen der Vegetation an den Gewässerrandstreifen hin. Wesentliche Beeinträchtigungen sowie Handlungsempfehlungen werden in dem zugehörigen Maßnahmenkatalog beschrieben. Weitere Informationen können dem Gewässerentwicklungsplan entnommen werden.

Neben einer CO_2-Senke haben Bäume, insbesondere Stadtbäume, noch eine positive Auswirkung auf die lokalklimatische Situation. Insbesondere im Umfeld hitzesensibler Nutzungen können Schatten spendende Bäume die Wärmebelastung reduzieren. Insbesondere die tagsüber auftretende Wärmebelastung kann mittels großkroniger Laubbäume reduziert werden. Der Bericht „Klimaökologische Situation in der Stadt Winnenden – modellbasierte Klimaanalyse" vom Juni 2023 führt dieses Thema näher aus.

4.11.2 M 10 Forst und Wald

Die Berichterstattung für den Bereich Forst erfolgt auf Grundlage von Informationen die beim Forstamt des Rems-Murr-Kreise im Juni 2023 angefragt wurden. Der Wald / Forst auf der Gemarkung Winnenden teilt sich folgendermaßen auf:

- Staatswald	~ 260 ha	~ 34%
- Stadtwald Winnenden (Körperschaftswald)	~ 180 ha	~ 23%
- Privatwald	~ 317 ha	~ 42%

Im Jahr 2021 wurden noch 230 Baumpflanzungen im Stadtwald durchgeführt. In den Jahren 2022 und 2023 wurden hier keine Bäume mehr gepflanzt. Das unseren Stadtwald betreuende Forstamt des Rems-Murr-Kreises arbeitet stattdessen in erster Line über Naturverjüngung. Die Wurzeln der Bäume können sich so im Gelände besser bzw. ungestört entwickeln. Es wird davon ausgegangen, dass auf diesem Weg jährlich hunderttausende junge Sämlinge im Stadtwald Winnenden hinzukommen. Dies sind vor allem Buchen, Eichen, Tannen, Fichten und Bergahorne.

Der gesamte Wald nimmt auf der Gemarkung Winnenden eine Fläche von rund 27 % (Fläche gesamt 2.805 ha) ein (Statistik Kommunal Winnenden 2022). Der Hofkammerwald (Eigentum Herzog von

Württemberg, mit eignen Förstern) nimmt auf der Gemarkung Winnenden einen bedeutenden Anteil von rund einem Drittel der Waldfläche ein. Der Kleinprivatwald wird vom örtlichen Revierleiter betreut.

Der Wald im Rems-Murr-Kreis leidet zunehmend an den Folgen der Klimaerwärmung. Hierbei treten vor allem Schäden durch Hitze und fehlendes Wasser auf. Da im Stadtwald Winnenden überwiegend Mischwälder vorherrschen, ist kein flächiges Absterben von Bäumen zu verzeichnen. Die Schäden sind eher kleinflächig festzustellen. Auffällig ist das zunehmende Absterben von Buchen, die im Stadtwald mit 34% einen nennenswerten Anteil einnehmen. Hinzu kommen Schäden an Eschen (Eschentriebsterben) und am Ahorn (Rußrindenkrankheit). Die Fichte hat mit abnehmender Tendenz, bedingt durch Trocken- und Käferschäden, noch einen Anteil von 21% (Forstamt Rems-Murr-Kreis, 2023).

Die Naturverjüngung ist ein eleganter Weg, einen Generationenwechsel im Bestand einzuleiten. Dabei wird die natürliche Ansamung der Altbäume für die neue Waldgeneration genutzt. Neben den ökologischen Vorteilen zeichnet sich diese Form der Waldverjüngung auch durch wirtschaftliche Vorteile aus. Für eine erfolgreiche Verjüngung ist ein stabiler, vitaler und leistungsfähiger Altbestand Vorrausetzung. Ein günstiger Wasserhaushalt ist für das Keimen der Samen von Vorteil. Durch eine gezielte Durchforstung können Samenbäume gezielt gefördert werden. Eine vorrauschauende Verjüngung schafft anpassungsfähige Wälder.[28]

Im Stadtwald wurden die vorbereitenden Arbeiten zur Forsteinrichtung abgeschlossen. Die Begehungen mit der Forteinrichterin stehen noch aus. Ergebnisse werden ab Herbst 2023 erwartet.

Eine Forsteinrichtung dient als Grundlage einer multifunktionalen Waldbewirtschaftung. Aussagekräftige Daten über den Waldzustand und die Holzvorräte bilden die notwendige Grundlage für eine zeitgemäße und multifunktionale Waldbewirtschaftung. Die Forteinrichtung ist das bestimmende Bewirtschaftungs- und Planungsinstrument für den Forstbetrieb und beinhaltet die Erfassung des Waldzustandes (Waldinventur) und der Kontrolle der vergangenen, durchgeführten, Maßnahmen.[29]

4.11.3 M 10 Baumpflanzungen durch Discover e.V.

Der Verein Discover e.V. unterstützt derzeit Partner und Gruppen in vier afrikanischen Ländern. Im Jahr 2021 wurde im Gemeinderat beschlossen, dass die Stadt Winnenden die Baumpflanzprojekte in Afrika mit jährlich 15.000 € unterstützt (vgl. Sitzungsvorlage 205/2021). Die Unterstützung wurde zunächst für fünf Jahre vereinbart. Mit Beginn des vierten Jahres (2024) soll über eine eventuelle Verlängerung entschieden werden. Im Jahr 2022 wurden mit den Mitteln der Stadt Winnenden Projekte in Uganda und Zimbabwe unterstützt. Die über 11.092 Baumpflanzungen erfolgten in bäuerlichen Kleinbetrieben, auf Schul- und Kirchengeländen, auf einer ÖkoFarm und Agroforstwirtschaft-Kleinbetrieben sowie auf dem Gelände eines Gesundheitszentrums. Für die Projektpartner bieten die Bäume unterschiedliche Vorteile. Neben einheimischen Bäumen wurden auch Obstbaumsorten gepflanzt. Eine Übersicht über die Baumpflanzungen 2022 befindet sich in der Anlage 2. Aus Anlage 1 können die 23.000 Baumpflanzungen aus dem Jahr 2021 entnommen werden. Discover e.V. stellte das Projekt im Jahr 2022 bei einer Gemeinderatssitzung vor. Demnach

können diese 23.000 Bäume (Jahr 2021) innerhalb von 30 Jahren insgesamt 8.280 Tonnen CO_2 absorbieren. Es wird von einer Überlebensrate von 63 – 80 % ausgegangen. In dem Discover Rundbrief Juli 2019 wurde bereits angemerkt, dass die Berechnung wie viele Bäume man pflanzen muss, um seinen CO_2-Fussabdruck kompensieren zu können, eine sehr grobe Kalkulation ist.

Der Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung (ifeu) sieht für Kommunen (Ziel 2030 oder 2035 klimaneutral) vor, dass man übergangsweise eine Kompensation mit bis zu 30% in der Bilanz anrechnen kann. Hohe Qualitätsstandards für Kompensationsprojekte (Kompensationszertifikate) sollen sicherstellen, dass THG-Emissionen tatsächlich in der angestrebten Höhe ausgeglichen werden. Das ifeu-Institut konnte sich im Rahmen der Diskussion um die Anrechenbarkeit von Kompensationsprojekten auf die THG-Bilanz nicht mit dem Auftraggeber einigen. Die Erstellung des Leitfadens erfolgte in enger Abstimmung mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA BW) und unter Mitwirkung des Verbands der regionalen Energie- und Klimaschutzagentur Baden-Württemberg e.V. und KlimAktiv.

4.11.4 M 10 Tag des Baumes 2023 in Winnenden

Im Jahr 2023 wurde der „Tag des Baumes" in Winnenden wieder im März begangen. In diesem Jahr lag der Fokus auf dem Baumbestand an dem Gewässer Buchenbach. Die 100 Jungbäume wurden „Zwischen den Bächen", dem Naherholungsgebiet in Höfen gepflanzt. Durch die Planzungen, zwischen Buchenbach und Hambach, soll der Uferbewuchs verjüngt und stellenweise auch verdichtet werden. Es wurden folgende einheimische Baumarten gepflanzt:

- Flatterulme
- Traubeneiche und Stieleiche
- Bergahorn
- Hainbuche

Es wird davon ausgegangen, dass von den 100 Jungbäumen, die in diesem Entwicklungsstadium auch als Stecklinge oder als Ruten bezeichnet werden, rund 50 Prozent überleben werden.[30]

Literaturverzeichnis:

1. **KEA-BW, Feb. 2023** – Kurzanleitung und wichtige Neuerungen fürs 3. Jahr der Datenerfassung gemäß KlimaG BW § 18 „Erfassung der Energieverbrauchs durch Gemeinden und Gemeindeverbände“, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.komems.de/download/KlimaG18_Kurzanleitung+Neuerungen.pdf

2. **Globalberechnung 2023** – Heyder + Partner, Stadt Winnenden, Globalberechnung Abwasserbeseitigung, vorl. Fassung 21. Juni 2023

3. **Statistische Landesamt BW** – Klärgasnutzung und Stromerzeugung in Deutschland, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/20101209

4. **NKI THG-Bilanzierung 2022** – Nationale Klimaschutzinitiative Energie- und Treibhausgasbilanzierung für Kommunen Februar 2022, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/SKKK_Fokus_THG-Bilanzierung_2022_Web-PDF.pdf

5. **Erstellung einer kommunalen CO_2-Bilanz mit BICO2BW Emissionsfaktoren**, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/angebote/co2-bilanzierung

6. **UBA BISKO 2020** – Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen, Bilanzierungssystematik kommunal – BISKO Abschlussbericht 19/2020, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/cc_19-2020_endbericht_sv-gutachten_bisko.pdf

7. **Statisches Bundesamt Bruttostromerzeugung** - aufgerufen am 10.08.2023 https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/Tabellen/bruttostromerzeugung.html

8. **UBA Entwicklung THG 2023** – Umweltbundesamt, Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 – 2022, Mai 2023, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2023_05_23_climate_change_20-2023_strommix_bf.pdf

9. **UBA Emissionsbilanz 2022** – Umweltbundesamt, Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2021, Dezember 2022, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-12-09_climate-change_50-2022_emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021_bf.pdf

10. **ZVW 23.01.2023** – Winnenden: Bauhof bekommt zwei neue Fahrzeuge zum Reinigen von Wegen und Plätzen, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.zvw.de/lokales/winnenden/winnenden-bauhof-bekommt-zwei-neue-fahrzeuge-zum-reinigen-von-wegen-und-pl%C3%A4tzen_arid-593456

11. **ZVW 08.04.2023** – Die Feuerwehr Winnenden hat einen Hydrid als zweiten Einsatz-PKW bekommen, aufgerufen am 10.08.2023 https://www.zvw.de/lokales/winnenden/die-feuerwehr-winnenden-hat-einen-hybrid-als-zweiten-einsatz-pkw-bekommen_arid-638716

12. **4. Handlungsprogramm RMK** – Klimaschutz Miteinander. Handeln. Jetzt. Für den Rems-Murr-Kreis 2023-2026, Amt für Umweltschutz Rems-Murr-Kreis

13. **Kom.EMS Leitfaden** – KEA-BW Energiemanagement in Kommunen. Eine Praxishilfe. Aufgerufen am 10.08.2023 https://www.komems.de/download/180912_Leitfaden_KomEMS.pdf

14. **AWRM Geschäftsbericht 2021 –** Abfallwirtschaft Rems-Murr AöR Geschäftsbericht 2021, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.abfallwirtschaft-rems-murr.de/fileadmin/user_upload/downloads/geschaeftsberichte/awrm_gb-2021_web.pdf

15. **AWRM Präsentation TA 04. Juli 2023 -** Abfallwirtschaft Rems-Murr AöR Präsentation Stadt Winnenden, Technischer Ausschuss, 04. Juli 2023, Aktueller Planungsstand des Entsorgungszentrums Winnenden.

16. **ZVW 24.06.2023** – Winnender Zeitung, Der schwierige Weg zur PV-Anlage, 24. Juni 2023

17. **Statistik Kommunal Winnenden 2022** – Statistik Kommunal Winnenden, Statistisches Landesamt, 2022

18. **KEA-BW, Statement Dr. Peters** – KEA- BW, Statement Dr. Max Peters, Kommunale Wärmeplanung, Fakten zur bundesweiten Einführung und Erfahrungen aus Baden-Württemberg, aufgerufen am 11-08.2023 https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Presse/2023_KEA-BW_StatementzukommunalerWaermeplanung.pdf

19. **BAK, WPG 2023** – Bundes Architekten Kammer, Wärmeplanungsgesetz (WPG), Dekarbonisierung der Wärmenetze, aufgerufen am 11.08.2023 https://bak.de/politik-und-praxis/klima-energie-und-ressourcen/gesetze-und-richtlinien/waermeplanungsgesetz/

20. **BAK, GEG 2023** – Bundes Architekten Kammer, Gebäudeenergiegesetz (GEG), aufgerufen am 11.08.2023 https://bak.de/politik-und-praxis/klima-energie-und-ressourcen/gesetze-und-richtlinien/gebaeudeenergiegesetz-geg/

21. **DWA, Landesverband BW** – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft und Abfälle e.V., Abwasserwärmenutzung aus dem Auslauf von Kläranlagen, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.abwasserwaerme-bw.de/

22. **DWA, Landesverband BW, Bericht Abwasserwärmenutzung** – Bericht Abwasserwärmenutzung aus dem Auslauf von Kläranlagen, Lokalisierung von Standorten in Baden-Württemberg 2022, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.abwasserwaerme-bw.de/cms/content/media/Abschlussbericht_Abwasserwaermenutzung-BW_komprimiert.pdf

23. **Land BW, Strategie Anpassung Klimawandel** – Land schreibt Strategie zur Anpassung an den Klimawandel fort, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/land-schreibt-strategie-zur-anpassung-an-den-klimawandel-fort

24. **Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg**, Vulnerabilitäten und Anpassungsmaßnahmen in relevanten Handlungsfeldern, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, 2015, aufgerufen am 11.08.2023 https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimawandel/Anpassungsstrategie.pdf

25. **Gesundheitsamt Baden-Württemberg** – Was sind die gesundheitlichen Folgen von Hitze?, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.gesundheitsamt-bw.de/lga/de/themen/gesundheit-umwelt/gesundheit-hitze/gesundheitliche-folgen/#c131832

26. **LWG, Stadtbäume unter Stress**, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.lwg.bayern.de/landespflege/gartendokumente/fachartikel/085112/index.php

27. **Baumpflegeportal, Schäden an Rinde vermeiden** – Zeitpunkt und Nutzen von Weissanstrich an Bäumen, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.baumpflegeportal.de/baumpflege/weissanstrich-baeume-richtig-schuetzen/

28. **Naturverjüngung, bayrische Forstverwaltung** – Die Kraft der Natur nutzen, Naturverjüngung, Bayrisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.waldbesitzer-portal.bayern.de/048780/index.php

29. **Forstwirtschaft in Deutschland** – Die Forsteinrichtung als Grundlage einer multifunktionalen Waldbewirtschaftung, aufgerufen am 11.08.2023 https://www.forstwirtschaft-in-deutschland.de/forstwirtschaft/forstwirtschaft-in-deutschland/forsteinrichtung/
30. **Grüne Winnenden** – OV Winnenden spendet 100 Bäume zum Tag des Baumes 2023, aufgerufen am 11.08.223 https://www.gruene-winnenden.de/ov-winnenden-spendet-100-baeume-zum-tag-des-baumes/

31. Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 – 2022, Umweltbundesamt Mai 2203, aufgerufen am 26.09.2023, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2023_05_23_climate_change_20-2023_strommix_bf.pdf

32. Foto Kraftwerk Vuhred, aufgerufen am 26.09.2023, https://de.wikipedia.org/wiki/Kraftwerk_Vuhred

Übersicht über die Baumpflanz-Projekte, die von der Stadt Winnenden 2021 gefördert wurden:

Land und Ort; Projekt bzw. Organisation	Anzahl der gepflanzten Bäume	Ort der Pflanzungen	Baumarten	Erfahrungen und Ergebnisse
West Uganda: Kasese; 3 Vereine des Kasese Netzwerks: 1. BioGardens 2. Bumbura Maliba 3. IPOA Womens and Orphans Group	7000	Etwa 70 bäuerliche Kleinbetriebe pflanzten 6000 Bäume auf privatem Gelände; 1000 Bäume wurden auf Schulgelände gepflanzt	10 verschiedene Arten wurden gepflanzt: 93% einheimische Baumsorten; 7% Obstbäume*	• Schulungen über die Pflege von jungen Bäumen müssen angeboten werden, um das Überleben der Bäume zu sichern. • Die Landbevölkerung, die Bäume früher nur als Holzquelle betrachtete, lernte durch das Baumpflanzprojekt die ökologische Bedeutung und den Nutzen von Bäumen kennen. Folge: Bitten um mehr Setzlinge.
Zimbabwe: Mutare und Marondera Green4Life, Eine Abteilung von Discover Zimbabwe	600	360 Bäume (60%) auf Schulgelände; 240 Bäume (40%) auf dem Land bäuerlicher Kleinbetriebe;	19 verschiedene Arten wurden gepflanzt: 67% einheimische Arten 18% Obstbäume*, 17% Leguminose	• Natürliche Regeneration in einem eingezäunten Gebiet ist erfolgreicher als das Pflanzen von Setzlingen. • Auf Schulgeländen gepflanzte Bäume werden gut gepflegt und haben einen pädagogischen Nutzen.
Südost-Uganda: Kaliro Distrikt Mikwano	7400	Ca. 6 000 Bäume (ca.80%) von Landwirten auf privatem Gelände; 1 400 Bäume (ca.20%) auf Gelände von Schulen, Kirchen und Gesundheitszentren	3 verschiedene Arten: 28% einheimische Arten; 72% Obstbäume*;	• Die Agroforstwirtschaft (Anbau von Gemüse unter Bäumen) verbessert die Landnutzung, erhöht die Produktivität und ist klimaresistenter. • Die Arbeit mit "Farmer Family Learning Groups" gewährleistet, dass das Wissen innerhalb der Gemeinschaft weitergegeben wird.
Nordwest Uganda: Arivu. Arivu Catholic Parish Tree Planting Project	8000	6000 Bäume (75%) auf Kirchengelände 1850 Bäume (22%) auf Schulgelände; Ca. 260 Bäume (ca.3%) von Landwirten auf privatem Gelände	6000 (75%) Obstbäume*, 1200 (15%) 3 verschiedene einheimische Arten; 10% Medizin u. Schatten liefernde Bäume.	• Die Bedeutung von Teamarbeit und regelmäßiger Pflege wird erkannt. • In der Agroforstwirtschaft gedeihen sowohl Bäume als auch Gemüse.

*Obstbäume schließen Mango, Avocado, Jack Fruit, Guave, Zitrusgewächse ein. Sie sind nicht einheimisch, sind aber so lange in Africa gewesen, man nennt sie naturalisiert.

Bäume absorbieren Kohlenstoff. Unsere Partner*innen stellen viele weitere Vorteile des Baumpflanzens für die Gemeinden fest:

- Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit
- Dürreperioden wirken sich nicht mehr so katastrophal aus.
- Schattenspender und Windschutz
- Verbesserung des Mikroklimas
- Verringerung der Bodenerosion und dadurch Verhinderung von Überschwemmungen
- Ernährungssicherheit: sie liefern Früchte, Nüsse und Tierfutter
- Brennholz aus abstehenden Ästen
- Mit Agroforstwirtschaft hat man sowohl Baumprodukte als auch Gemüse.
- Die Gemeinschaft lernt die Vorteile des Pflanzens und des Schutzes von Bäumen kennen.

Übersicht über die Baumpflanz-Projekte, die von der Stadt Winnenden 2022 gefördert wurden:

Land und Ort; Projekt bzw. Organisation;	Anzahl der gepflanzten Bäume	Ort der Pflanzungen	Gepflanzte Baumarten	Erfahrungen und Ergebnisse, über die unsere ProjektpartnerInnen berichten:
West Uganda: Kasese; 3 Vereine des Kasese Netzwerks: 1. BioGardens 2. Bumbura Maliba 3. IPOA Womens and Orphans Group	2586	Bäuerliche Kleinbetriebe, Schul- und Kirchen-gelände	Einheimische Bäume: Warburgia ugandensis, Markhamia lutea, Podocarpus latifolius, Albizia coriaria, Prunus africana, Zanthoxylum Gillette und Maesopsis eminii Obstbäume: Jackfruit, Mango, Avocado, Zitrone, Guave Holzbaum: Grevillea	• Die Bäume verringern die Menge des abfließenden Regenwassers, das unsere fruchtbaren Böden wegschwemmt. Die Verschmutzung der Wasserwege und die Zahl der Überschwemmungen werden kleiner. • Viele Wildtier- und Vogelarten nehmen zu, da sie die Bäume als Lebensraum nützen können. • Durch die Agroforstwirtschaft diversifizieren und steigern die Landwirte ihre Produktion und sind besser in der Lage, den Auswirkungen langer Dürreperioden und sintflutartiger Regenfälle zu widerstehen. Unsere größte Herausforderung: Anhaltende Dürreperioden und Überschwemmungen.
Zimbabwe: Mutare und Marondera Distrikt Green4Life, Discover Zimbabwe Trust;	1120	ÖkoFarm und zwei Schulgelände	16 verschiedene einheimische Baumarten; 5 verschiedene Obstbaumsorten und 2 andere Baumsorten (für medizinische Rohstoffe)	• Natürliche Regeneration funktioniert gut. Man kann schon beobachten, dass die Biodiversität zunimmt. • Die ÖkoFarm wird immer mehr als eine Ausbildungsfarm von den benachbarten Gemeinden anerkannt. • Auf Schulgeländen gepflanzte Bäume werden gut gepflegt. LehrerInnen und SchülerInnen lernen dadurch viel über ihre Umwelt und Nachhaltigkeit.
Südost-Uganda: Kaliro Distrikt Mikwano	4350	Agroforst-wirtschaft, Kleinbetriebe, Schul- und Gesundheits-zentren	Avocado und Jack- Frucht, Ficus natalensis und Maesopsis eminii.	• Durch die in den Jahren 2018 bis 2021 gepflanzten Bäume, die u.a. Tierfutter lieferten, verbesserten sich die Tierernährung und die Futtermittelsicherheit. • Konflikte und Nachbarschaftsstreitigkeiten wegen der Tiere und ihrer Futterversorgung gingen stark zurück. • Wir arbeiten in 6 Gemeinden und haben fast 200 „Farmer-Familien-Lerngruppen" gegründet: Die Landbevölkerung lernte so die Vorteile der Agroforstwirtschaft für ihre Ernährungs- und Einkommens-Sicherheit und den Einfluss von Baumpflanzungen auf das Klima kennen. Wir haben sie auch über die Gefahren des Zuckerrohranbaus, für den private Firmen werben, aufgeklärt. • Die besseren Ernten und die Verfügbarkeit von Brennholz (durch das Beschneiden der Seitenzweige der Bäume) haben zu einem Rückgang von Stress und häuslicher Gewalt geführt.
Nordwest Uganda: Arivu. Arivu Catholic Parish Tree Planting Project	3036	Kirchen - und Schulgelände	Obstbäume: Jack - Frucht, Mango, Avocado, Zitrone. Medizinischer Baum: Neem Holz - Baum: Teak Einheimische Bäume: Afzelia africana, Tamarinde und afrikanische Mahagoni	• In unserem Bezirk gab es bisher infolge der Unwissenheit der Landbevölkerung kaum noch Bäume, insbesondere keine einheimischen Arten. • Daneben gibt es häufig Konflikte um den Landbesitz, was sogar dazu geführt hat, dass Bäume absichtlich abgeholzt und zerstört wurden. • Durch das Pflanzen von Bäumen auf Kirchen - und Schulgeländen wurden diese begrünt. Diese Baumpflanzungen wurden von umfangreichen Sensibilisierungsmaßnahmen begleitet. Dadurch ist ein hoffnungsvoller Anfang für ein Umdenken gemacht worden.

Als Obstbäume werden u.a. Mango, Avocado, Jack Fruit, Guave und Zitrusgewächse bezeichnet. Sie sind nicht einheimisch, wachsen aber schon so lange in Afrika, dass man sie „naturalisiert" nennt.



Anlage 3:

*Unterhaltung Kommunalverwaltung - Klimaschutz und Klimawandelanpassung im HH 2024**

Bezeichnung	Liegenschaft / Funktion	Gesamt 2023-2027
Modernisierung und Sanierung	Untersuchung städtischer Gebäude bezgl. Klimaschutz	300.000 €
Gebäudebewirtschaftung	Unterhaltung der Grundstücke u.a. Umrüstung Beleuchtung WC und Teeküchen auf LED, Einbau Einzelraumregelung	 18.000 € 90.000 €
Gebäudebewirtschaftung	Energie-Controlling Rathaus	8.500 €
Schulen	GS Breuningsweiler u.a. Dachsanierung (2024), Erneuerung Heizkessel + Einzelraumregelung	 150.000 € 45.000 €
Schulen	GS Höfen Fassadensanierung, Jalousien Demontage und Reparatur Erneuerung Energieausweis	 35.000 € 7.000 € 3.700 €
Schulen	GS Hertmannsweiler Sonnenschutzanlage inkl. Gipser und Elektro Erneuerung Heizkessel + Einzelraumregelung	 20.000 € 45.000 € + 65.000 €
Schulen	GS Schelmenholz FWW Übergabestation, Einzelraumregelung, UV-Folien, Erneuerung Energieausweis	 25.000 € 65.000 € 10.000 € 3.700 €
Schulen	GS Hungerberg Erneuerung Energieausweis	3.700 €
Schulen	GS Birkmannsweiler Erneuerung Energieausweis	3.700 €
Energie-Controlling	GS Höfen laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.500 €
Energie-Controlling	GS Kastenschule laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.500 €
Energie-Controlling	GS Schelmenholz laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.500 €
Energie-Controlling	GS Stöckachschule laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	1.500 €
Energie-Controlling	GS Birkmannsweiler laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.500 €
Schule	Albertville-Realschule Sanierung Fenster Altbau, Umrüstung Beleuchtung (LED) Teil 1	 475.000 € 40.000 €
Schule	Geschwister-Scholl-Realschule Umstellung Flurbeleuchtung EG auf LED	7.000 €
Energie-Controlling	Albertville-Realschule laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.000 €
Energie-Controlling	Geschwister-Scholl-Realschule laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	3.000 €
Energie-Controlling	Georg-Büchner-Gymnasium laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	5.500 €
Energie-Controlling	Lessing-Gymnasium laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	5.000 €
Schule	Haselsteinschule Erneuerung Einzelraumregelung	45.000 €
Energie-Controlling	Haselsteinschule laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	2.000 €
Kindergarten	Kindergarten Hungerberg Anschluss an das Nahwärmenetz Hungerberg	14.000 €
Energie-Controlling	Kinderhaus Schafweide laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.000 €
Energie-Controlling	Kinderhaus Seewasen laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.000 €



Bezeichnung	Liegenschaft / Funktion	Gesamt 2023-2027
Energie-Controlling	Kinderhaus Burgeräcker laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.000 €
Brandschutz	Feuerwehrgerätehaus Stadtmitte Umstellung auf Wärmenetz Feuerwehrgerätehaus Buchenbach Erneuerung Regelung Lüftungsanlage	25.000 € 8.000 €
Energie-Controlling	Feuerwehrgerätehäuser laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	10.000 €
Musikschule + Kunstschule	Kunstschule Schloßstr. 24 Erneuerung Energieausweis Musikschule Schloßstr. 14 Erneuerung Fenster Westseite	3.700 € 35.000 €
Volkshochschule	Erneuerung Energieausweis	3.700 €
Hermann-Schwab Halle	Erneuerung Energieausweis Erneuerung Trinkwassererwärmer Erneuerung Mess-, Steuer- und Regelungstechnik Heizung u. Lüftung	3.700 € 12.000 € 74.000 €
Energie-Controlling	Hermann-Schwab-Halle laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	2.500 €
Birkmannsweiler Halle	Erneuerung Energieausweis	3.700 €
Energie-Controlling	Birkmannsweiler-Halle laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.000 €
Gemeindehalle Höfen-Baach	Erneuerung Energieausweis Anschluss Wärmenetz Ruitzenmühle Erneuerung Fensterfront Süd	3.700 € 65.000 € 120.000 €
Energie-Controlling	Gemeindehalle Höfen-Baach laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.000 €
Jugendhaus	Umstellung auf Wärmenetz	17.000 €
Energie-Controlling	Stöckachsporthalle laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	2.500 €
Stadionsporthalle	Aufwendungen für BHKW BZ II Energie Stromkosten Gaskosten	10.000 € 25.000 €
Energie-Controlling	Stadionsporthalle laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	3.000 €
Kleinturnhalle Hertmannsweiler	Unterhaltung Erneuerung Wärmeerzeugung	70.000 €
Alfred-Kärcher-Sporthalle	Erneuerung Sonnenkollektoren Erneuerung Energieausweis	17.000 € 3.700 €
Energie-Controlling	Alfred-Kärcher-Sporthalle laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	4.000 €
Sportplatz Breuningsweiler	Umrüstung Flutlicht auf LED	30.000 €
Unterhaltung See Arkadien	Pflege See und Bachlauf (Dienstleister)	105.000 €
Abwasserbeseitigung BHKW	Unterhaltung und Wartung	105.000 €
Straßenbeleuchtung	Umrüstung auf LED Beleuchtung	400.000 €
Energie-Controlling	Tiefgarage Stadtmitte laufende Kosten automatisierte Energie-Verbrauchserfassung	2.500 €
Öffentliches Grün	Landschaftsbau Mehraufwand neben Wiesenblumen auch verstärkte Baumpflanzungen	185.000 €
Grundlagen Energieversorgung	Kommunale Wärmeplanung (gedeckt durch die Konnexitätszahlung des Landes BW)	80.000 €

*Die aufgeführten Positionen wurden aus der Haushaltsmittelanmeldung, Stand 04.10,2023, entnommen. Die aufgeführten Positionen/Mittel enthalten Aufwendungen die für den Unterhalt der kommunalen Liegenschaften und Anlagen bestimmt sind (Verantwortungsbereich der Stadtverwaltung Winnenden). Es werden nur Positionen/Mittel aufgeführt, die einen Beitrag zur klimaneutralen Kommunalverwaltung (inkl. Klimawandelanpassung) darstellen.